



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo – Chosica, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Joisy Jazmin De la Cruz Avilez

ASESOR:

Dr. José Eloy Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA - PERÚ

2018


El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) *De La Cruz Avilez Joisy Jazmin*; cuyo título es: "Acumulación de plomo en el cultivo de huacatay Tagetes minuta debido al manejo de fertilizantes en Carapongo – Chosica, 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15 (número) quince letras).

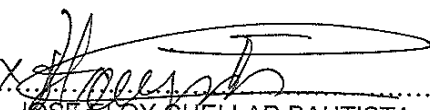
Lima Este (o Filial) 19 de julio del 2018.



.....
EDUARDO RONALD ESPINOZA FARFAN
PRESIDENTE



.....
RITA JACQUELINE CABELLO TORRES
SECRETARIO



.....
JOSÉ ELOY CUELLAR BAUTISTA
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

Dedico la presente tesis a mis padres por su apoyo incondicional para seguir adelante, a mi hermanito Anthony del que quiero ser un ejemplo de dedicación y perseverancia. Así también a mi compañero fiel por el apoyo constante y llenarme de amor siempre, por ustedes es este logro.

Agradecimientos

Agradezco a dios por permitirme culminar con éxito una meta anhelada, a mi familia y amigos por estar a mi lado en todo momento y a mi asesor por sus sabios consejos, Dr. José Eloy Cuellar Bautista.

Declaratoria de autenticidad

Yo Joisy Jazmin De la cruz Avilez con DNI N° 72012200, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de Junio de 2018



Joisy Jazmin De la Cruz Avilez
DNI: 72012200

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo – Chosica, 2018”, cuyo objetivo fue estimar la cantidad de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo- Chosica 2018 que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título profesional de Ingeniera Ambiental.

En el primer capítulo se explica la realidad problemática, los estudios realizados anteriormente sobre esta problemática, teorías que se relacionan al tema, planteamiento del problema, los cuales permitirán definir los objetivos del presente estudio.

En el segundo capítulo se explica el marco metodológico utilizado en la investigación, siendo el diseño experimental: cuasi - experimental.

En el tercer capítulo se presenta los resultados obtenidos a partir de la toma de muestras y análisis para estimar la cantidad de plomo acumulado en el suelo, agua de riego y hojas del cultivo.

En el cuarto capítulo se detalla los resultados obtenidos, los cuales son comparados con los trabajos previos, en donde se relaciona estas con las hipótesis planteadas.

En el quinto capítulo se presenta las conclusiones finales de la investigación. En el sexto capítulo se detalla las recomendaciones y propuestas que continúe para mejora de la investigación.

Joisy Jazmin De la Cruz Avilez

Índice

Caratula.....	I
Página del jurado.....	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimientos.....	IV
Declaratoria de autenticidad.....	V
Presentación.....	VI
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIII

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática.....	3
1.2 Trabajos previos	4
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	9
1.3.1 Cultivo de huacatay	
1.3.2 Presencia de plomo en el suelo	
1.3.3 Manejo de fertilizantes	
1.4 Formulación del problema.....	15
1.5 Justificación del estudio	16
1.6 Hipótesis.....	18
1.7 Objetivos	18

II. METODO

2.1 Diseño de investigación	21
2.2 Variable, operacionalización	21
2.2.1 Variables.....	21
2.2.2 Operacionalización de variables.....	21
2.2.3 Matriz de operacionalización de las variables.....	23
2.3 Población y Muestra.....	24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	26

2.5 Métodos de análisis de datos	28
2.6 Aspectos ético.....	35
III. RESULTADOS	36
IV. DISCUSIÓN.....	49
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES.....	56
VII. REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	64

Índice de Tablas

Tabla N°1: Matriz de operacionalización de las variables de la investigación.....	23
Tabla N°2: Coordenadas de los 5 puntos de muestreo del cultivo convencional de huacatay.....	24
Tabla N°3: Coordenadas de los 5 puntos de muestreo del cultivo orgánico de huacatay.....	25
Tabla N°4: Manejo de fertilizante en la fase 1 del cultivo convencional.....	32
Tabla N°5: Manejo de fertilizante en la fase 2 del cultivo convencional.....	32
Tabla N°6: Manejo de fertilizante en la fase 3 del cultivo convencional.....	33
Tabla N°7: Manejo de fertilizante en la fase 4 del cultivo convencional.....	34
Tabla N°8: Manejo de fertilizante en el cultivo orgánico del huacatay.....	35
Tabla N°9: Prueba de normalidad.....	44
Tabla N°10: Prueba de significancia de acumulación de plomo en el cultivo de Huacatay.....	45
Tabla N°11: Prueba de significancia del origen del fertilizante.....	46
Tabla N°12: Prueba de significancia de la composición del fertilizante.....	47
Tabla N°13: Prueba de significancia de las características del fertilizante.....	48
Tabla N°14: Matriz de Consistencia.....	65

Índice de Imágenes

Imagen N°1: Puntos de muestreo de cultivo convencional de huacatay.....	25
Imagen N°2: Puntos de muestreo del cultivo orgánico de huacatay.....	25

Índice de gráficos

Gráfico N°1: Plomo en el suelo.....	37
Gráfico N°2: pH en el suelo.....	38
Gráfico N°3: Conductividad eléctrica del suelo.....	39
Gráfico N°4: Materia orgánica del suelo.....	40
Gráfico N°5: Densidad aparente del suelo.....	41
Gráfico N°6: Plomo en el agua.....	42
Gráfico N°7: Plomo en hojas de huacatay.....	43
Gráfico N°8: Distribución de chi- cuadrado acumulación de plomo en el cultivo de huacatay.....	45
Gráfico N°9: Distribución de chi- cuadrado (origen del fertilizante).....	46
Gráfico N°10: Distribución de chi- cuadrado (composición del fertilizante).....	47
Gráfico N°11: Distribución de chi- cuadrado (características del fertilizante).....	48

Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	65
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos.....	66
Anexo 3: Validación de instrumentos.....	68
Anexo 4: Certificado de los resultados de plomo en el suelo.....	88
Anexo 5: Certificado de los resultados de plomo en el agua.....	89
Anexo 6: Certificado de resultados de plomo en tejido foliar.....	90
Anexo 7: Estándares de calidad ambiental para suelos según la Guía de Canadian Soil Quality Guidelines.....	91
Anexo 8: Estándares de calidad Ambiental para suelo D.S N° 002-2013-MINAM.....	92
Anexo 9: Estándares de Calidad Ambiental para agua D.S N° 015-2015-MINAM.....	93
Anexo 10: Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (Codex Stan 193-1995).....	94

RESUMEN

En la presente investigación se busca determinar si el manejo de fertilizantes tiene influencia en la cantidad de plomo encontrado en el cultivo de huacatay, cuya muestra utilizada fueron parcelas del cultivo de huacatay en sus dos sistemas de producción: convencional y orgánico en la población de Carapongo- Chosica, planteando como principal objetivo, estimar la cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes, siendo este en un periodo de dos meses, tiempo en el que tarda el desarrollo de este cultivo, en el cual se presentó la acumulación de plomo en el suelo, agua de riego y en el tejido foliar del cultivo de huacatay. Esta investigación fue realizada in situ con un diseño cuasi-experimental, donde los resultados obtenidos mostraron concentraciones de plomo en el suelo y agua de riego, superando los estándares de calidad ambiental, así también en el huacatay se encontraron concentraciones altas de plomo, siendo mayor en el cultivo orgánico que en el convencional.

Palabras claves: Plomo, fertilizantes, cultivo orgánico, cultivo convencional

ABSTRACT

The present investigation seeks to determine if fertilizer management has an influence on the amount of lead found in the huacatay culture, whose sample was used for huacatay cultivation in its two production systems: conventional and organic in the population of Carapongo - Chosica, with the objective main of estimating the amount of lead accumulation in the cultivation of *Tagetes minuta* huacatay due to the handling of fertilizers, being this in a period of two months, time in which the development of this crop takes, in which the accumulation of lead in the soil, irrigation water and leaf tissue of the huacatay culture was observed. This research was carried out in situ with a quasi-experimental design, where the results obtained showed concentrations of lead in the soil and irrigation water, surpassing the environmental quality standards, as well as in the huacatay, high concentrations of lead were found, being higher in the organic farming than in the conventional.

Key words: Lead, fertilizers, organic crop, conventional crop

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente se considera que la acumulación de metales pesados, entre ellos el plomo, es uno de los principales problemas de contaminación que sufre el suelo, por el alto nivel de toxicidad en el suelo, siendo este un recurso importante para las plantas ya que soporta su crecimiento vegetal, el desarrollo de microorganismos y la presencia de ciertas sustancias orgánicas, es por ello que la investigación se realiza en los suelos de cultivos hortícolas, determinado la cantidad de plomo acumulado presente tanto en los suelos como en los cultivos.

Este metal se ha convertido en el mayor generador de problemas en la salud pública aún más cuando hay un contacto directo como es el caso de los cultivos ya que se pueden encontrar altamente contaminados ya que se puede encontrar altamente contaminados con plomo en el agua, suelos y sus alimentos (Fontana, 2013, p.49).

A pesar de conocer el riesgo del uso del fertilizante y la prohibición de estas, estos suelos y sus alrededores pueden seguir contaminados y los alimentos cultivados son comercializados directamente a la población de Huachipa y Lima en general pudiendo ocasionar graves daños en la salud de los consumidores (Planes, 2013, p.251).

Por ello en la presente investigación titulada acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018 se determinó la cantidad de plomo presente en los suelos agua de riego y fruto de dicho cultivo, para ello se obtuvo muestras en las cuales se realizó análisis utilizando el método de espectrometría por absorción atómica para posteriormente ser comparadas con los estándares de calidad ambiental.

1.1 Realidad problemática

Los suelos en Carapongo - Chosica generalmente son utilizados para el desarrollo de cultivos de hortalizas las cuales principalmente son huacatay, rabanito, papa, etc., siendo parte del crecimiento y desarrollo económico de la población y del país, sin embargo el hombre en busca de su bienestar económico desarrolla actividades las cuales son perjudiciales para el ser humano y el medio natural, principalmente en la agricultura.

Siendo uno de los principales problemas en Carapongo - Chosica la exposición de metales pesados en los cultivos a través del suelo, además de la capacidad de cada cultivo en la retención de estos metales y las aguas de riego, ya que se utilizan las aguas del río Rímac presente. Estas aguas son principalmente contaminadas por la presencia de plomo, este mineral permanece en el agua en altos porcentajes a pesar del tratamiento purificador que se le realiza (Ministerio del Ambiente, MINAM, 2011).

Las plantas cultivadas en estos suelen presentar la posibilidad de estar contaminadas con concentraciones de plomo, y estos a su vez ser transmitidos al cuerpo humano por los alimentos consumidos, generando daños en la salud de la población y demás consumidores, pues entre los metales más peligrosos se encuentra el plomo (Pb), cobre (Cu), zinc (Zn), y cadmio (Cd), ya que son muy tóxicos a pesar de estar en concentraciones bajas, además estos no son biodegradables, de tal manera se van acumulando a lo largo de la cadena alimentaria (Poma, 2008, p.26).

Debido a esta problemática presente en Carapongo – Chosica, y los antecedentes que se presentan en relación al tema y sobre todo teniendo en cuenta los daños que puede generar tanto a la población como al medio ambiente, es que se realiza la investigación para la determinación de plomo acumulado en el cultivo de huacatay debido al manejo de fertilizantes presente en los cultivos.

1.2 Trabajos previos

Tena, K. (2013) quien realizó la tesis titulada “Contaminación por plomo en el cultivo de betarraga (*Beta vulgaris*) en dos sistemas de producción en Carapongo – Chosica”. El cual tuvo como objetivo determinar el plomo acumulado en el cultivo de beterraga, además establecer la cantidad de plomo en el suelo, agua de riego y tejido vegetal obtenido en los dos sistemas de producción del cultivo de la betarraga. La metodología utilizada para la investigación fue el diseño estadístico de bloques completos al azar, en las cuales se tomaron muestras al inicio y final de las plantaciones, los cuales fueron analizadas, concluyendo que las concentraciones de plomo (Pb) en el suelo superaban los estándares de calidad ambiental para suelos, así mismo los valores obtenidos del agua de riego durante todo el proceso estuvieron dentro y sobre los estándares de calidad ambiental establecidos. Para los análisis en los dos sistemas de producción de la betarraga, se obtuvieron cantidades mayores en el cultivo orgánico que en el cultivo convencional. De tal manera se concluye también que los dos tipos de cultivo superaron el límite máximo de permisibilidad en cuanto a la acumulación de plomo (Pb) para el consumo humano. Esta tesis guarda relación con nuestra investigación ya que es el mismo metal en estudio y el lugar en el que se desarrolla este.

Tuesta, S (2015) quien realizó el trabajo titulado “plomo en el depósito del café *Coffea arabia* variedad caturra en sistemas agroforestales Villa Rica - 2015”, teniendo como objetivo propuesto demostrar la presencia de plomo en el cultivo de café, tanto en el suelo y raíces del café en las dos técnicas agroforestales de agricultura, como el cultivo convencional y el cultivo orgánico. El diseño metodológico es considera no experimental y tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo. Se realizaron cuatro calicatas en cada sistema de producción, para la determinación de plomo se utilizó el método de la espectrofotometría de absorción atómica en las muestras obtenidas. se encontró en todos los puntos de muestreo concentraciones de plomo en el suelo de café valores que varían entre 16,21 mg/kg y 72,49 mg/kg en los dos sistemas de producción, también se verifico que las raíces de café contenían concentraciones de plomo que superaban los límites establecidos, por

ello se concluyó que las muestras de suelos y raíces obtenidas en los cultivos de café en villa rica se encuentran sobre los valores establecidos de la normatividad según los estándares de calidad ambiental para suelos agrícolas. Esta tesis determina el plomo en suelos de cultivo de café al igual que en nuestra investigación determina el plomo acumulado en cultivos de hortalizas.

Huanri, J (2013) quien elaboró la tesis titulada “Determinación de arsénico y plomo en el jugo de caña de azúcar”. Este tuvo como objetivo determinar la acumulación de plomo y arsénico en el néctar obtenido de la caña de azúcar por espectrofotometría y evaluar si las concentraciones varían con el tiempo de exposición al medio ambiente. La metodología utilizada, siendo el diseño experimental, donde se usó el método de la espectroscopia de absorción atómica debido que es el método por elección de los antecedentes. Se obtuvieron muestras de 5 distritos de Lima, entre ellas, San Juan de Lurigancho, La Victoria, Rímac, El Agustino y Cercado de Lima, que fueron comparadas con el Límite máximo permitido según OMS, FAO y Codex Alimentarius. Se obtuvo resultados de arsénico de 29.23 ppb ($\mu\text{g/L}$) y de plomo se obtuvo 446.10 ppb ($\mu\text{g/L}$). Llegando a la conclusión que el jugo de caña de azúcar contiene arsénico en cantidades menores a lo establecido, sin embargo es otro para el caso de las concentraciones de plomo que superan los estándares máximos establecido. Así mismo se concluye que a mayor tiempo de exposición al medio ambiente la concentración de estos metales aumenta significativamente. Así como esta tesis determino el plomo en la caña de azúcar, la presente investigación determinara plomo en hortalizas con el mismo método de espectrofotometría utilizado.

Panduro, N (2015) quien planteó la tesis titulada “Dinamica de la abosrcion de los nutrientes y metales pesados en la biomasa estacional de Camu Camu (*Myrciaria dubia*) en un entisol de Yarinacocha”. Cuyo objetivo poner en conocimiento la relación entre la dinámica de absorción de los nutrientes y los metales pesados bajo condiciones de un entisol en el cultivo de camu camu. Utilizando como diseño metodológico el experimental, tomando como muestra parcelas con un área total de

5016 m², donde se evaluaron hojas y frutos en todas sus fases fenológicas de crecimiento, de una plantación de camu camu en un suelo con llanura de inundación, llegando a la conclusión que la dinámica de absorción de nutrientes se encuentra totalmente con las fases fenológicas evaluadas; determinando un orden entre los nutrientes absorbidos por los cultivos de camu camu : Nitrogeno > Calcio > Potasio > Magnesio > Fosforo > Azufre > Manganeseo > Hierro > Bromo > Zinc > cobre ; en donde la mayor absorción de nutrientes fue cuando el fruto estaba maduro, excluyendo el Mn, el cual tuvo mayor capacidad de absorción en el desarrollo del llenado del fruto. Así mismo en la evaluación de metales pesados se obtuvieron valores superando los límites máximos permisibles, siendo el mayor de estos el plomo (Pb), determinando el siguiente orden entre los metales absorbidos: Plomo > Cromo > Cadmio. Se concluyó que la dinámica de absorción de nutrientes influye para acumulación de los metales en los suelos y plantas y se considera parte del estudio a realizar en la presente investigación.

Huamani, H (2012) quien elaboró el artículo “Presencia de metales pesados en cultivo de cacao (*Teobroma cacao*) orgánico” publicado en la revista Redalyc.org. En el cual se propuso investigar las cantidades de plomo y cadmio presentes tanto en los suelos y tejido foliar del cacao orgánico de las regiones Huánuco y Ucayali en Perú, para ello se recolectaron muestras en 22 parcelas con cultivos orgánicos en las dos regiones, en donde los resultados muestran valores para el plomo de 0.53 ppm y de cadmio 3.02 ppm, en el tejido del cacao se encontró 0.21 ppm de plomo y 0.58 ppm de cadmio, estando dentro de los límites permisibles, por otro lado en los suelos se encontró deficiencia en potasio y en el cacao deficiencia de los principales nutrientes, concluyendo que el suelo muestra un estado satisfactorio para el cultivo de cacao sin embargo teniendo en consideración la falta de potasio, además se observó que la presencia de plomo en el suelo tiene correlación con la falta de nutrientes del cacao. se considera este artículo por su aporte en el estudio de cultivo de cacao y la presencia de metales pesados en estos siendo de nuestro interés, el plomo.

Olivares, S (2013) quien realizó el artículo titulado “Niveles de cadmio, plomo y zinc en hortalizas cultivadas en una zona altamente urbanizada de la ciudad de la Habana, Cuba” publicado en la Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Con el objetivo de encontrar niveles de metales pesados en los suelos y hortalizas con intención de proponer mejoras para mantener la calidad de los productos. Se tomaron muestras de suelo y hortalizas de 17 fincas seleccionadas aleatoriamente para luego ser analizadas por el espectrofotómetro, los resultados de los análisis indicaron rangos de cadmio (0.24 – 2.1 mg/g), cobre (38.4-81.3 mg/kg), Pb (18.1-138.5 mg/kg) y Zn (44.1-294.7 mg/kg) concluyendo que el mayor problema es la alta concentración de Pb que estuvieron por encima de los valores establecidos en la mayoría de los suelos, así también un 27 % de muestras de hortalizas, de cada 11 hortalizas 3 muestras, resultaron contaminadas con plomo, demostrando la necesidad de tener programas de agricultura y realizar monitoreo de los niveles de plomo en los cultivos hortícolas de la zona. El aporte al presente estudio permite conocer los niveles de Pb, Cd y Zn en los terrenos agrícolas principalmente niveles de plomo encontrados en cultivos de hortalizas.

Martell, N (2014) quien elaboró la tesis titulada “Acumulación de metales pesados en *Beta vulgaris L.* Y *lolium perenne L.* de suelos de Cuemanco” cuyo objetivo propuesto fue evaluar la capacidad para acumular metales pesados en dos tipos de cultivo: La acelga y pasto perenne y evaluar el crecimiento de estos cultivos durante el desarrollo vegetal en suelo contaminado. Donde se seleccionaron parcelas para obtención de muestras compuestas, las dos especies fueron sometidas a dos tratamientos, en donde se utilizó ácido etilendiamino tetra acético (EDTA) para mayor biodisponibilidad y solubilidad de los metales pesados encontrados en el suelo, se analizaron concentraciones de metales pesados en las dos especies una con suelo con EDTA y sin EDTA. En las muestras de raíz de la acelga con presencia de EDTA se obtuvieron valores de Plomo (681.66 mg/Kg), siendo este la mayor concentración de metal encontrado, así como sin EDTA las concentraciones de Plomo (408.33 mg/Kg) fueron en mayor proporción; así mismo para las muestras de raíz en el pasto perenne en los dos tratamientos, el metal que más concentró fue el plomo, valor con EDTA (467.5 mg/Kg) y Sin EDTA (255 mg/Kg). Concluyendo que

las dos especies tuvieron niveles altos de plomo en la raíz en dos tratamientos sometidos, con una mayor concentración en suelos de EDTA. Esta tesis se relaciona con la investigación ya que en las dos se estudian la acumulación de metales, siendo de interés el plomo, en plantas.

Tobar, A y Ventura, K (2013) quien planteó la tesis titulada “Determinación de plomo por el método de absorción atómica en cuatro especies vegetales cultivadas en el Cantón sitio del niño municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad”. El cual tuvo como objetivo determinar concentraciones de plomo en cuatro especies vegetales cultivadas alrededor de una ex fábrica de baterías y comparar los valores de estos encontrados entre las especies. Se consideró el método experimental en el cual se tuvo que hacer un estudio químico instrumental. Para ello se recolectó 3 submuestras de cada especie entre ellas ayote, yuca, güisquil y berenjena y cebollines analizadas posteriormente por el método de absorción atómica. Llegando a la conclusión que las muestras de las cuatro primeras especies no hubo presencia de plomo, por otro lado para la muestra de cebollines se evidenció contenido de plomo que al ser comparados con el contenido máximo de plomo en los alimentos establecido por la comisión de la comunidad europea, se concluyó que estos sobrepasan dichos límites. Se considera esta tesis como antecedente ya que es el plomo es el mismo metal en estudio.

Pila, C (2016), quien elaboró la tesis titulada “Determinación de la presencia de plomo y cadmio en dos hortalizas lechuga (*Lactuca sativa*) y zanahoria (*Daucus carota*) en el Quinche”. Donde tuvo como objetivo evaluar los niveles de cadmio y plomo en la lechuga y zanahoria comparados en los dos sistemas de producción, cultivo orgánico y convencional. se utilizó el diseño metodológico experimental donde se analizó los suelos, agua de riego y los cultivos, en la que por medio de la espectrofotometría de absorción atómica se analizó las muestras; la cantidad de plomo encontrado en la lechuga en ambos sistemas fueron de 0,21 y 0,28 mg/Kg, estando dentro de los límites establecidos, por otro lado los niveles de cadmio encontradas en ambos sistemas superaron los límites establecidos por la norma

General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos, en cuanto a los análisis de la zanahoria convencional y orgánica se obtuvo concentraciones de plomo (0,12 y 0,19 mg/Kg) que superan el límite establecido y concentraciones de cadmio inferiores., concluyendo mayor concentración de plomo en cultivos orgánicos , mientras que el cadmio en cultivos convencionales , además se concluye según los análisis de suelo y agua de riego que estos factores fueron la causa del plomo y cadmio encontrado. Esta tesis es considerada de gran interés ya que el estudio realizado guarda relación con el plomo acumulado en cultivos que se realizara en la investigación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Cultivo de huacatay

El huacatay, una hierba con nombre científico *Tagetes minuta* de la familia *asteraceae*, anteriormente considerada como planta medicinal, en la actualidad una de las principales plantas con fines alimenticios, usadas frecuentemente como condimento, por las variedades que esta tiene. Según Green (2007) señalan que el huacatay o también llamado chinchilla es una hierba nativa del Perú reconocido por su penetrante aroma único que persiste desde los tiempos de los incas, en los pueblos andinos de Perú y Bolivia es muy frecuente encontrarlo fresco lo usan para sazonar y por su sabor indica no existe ningún sustitutivo para el huacatay.

“Es la agricultura de hierbas, cuyos cultivos son genéricamente de tallo verde que son aprovechados como alimento desde su cosecha o también por medio de un proceso industrializado (enlatados, congelados, deshidratados, encurtidos)” (Giaconi y Escaff , 2004, p. 15).

“Esta forma de uso de tierra es adecuada solamente para agricultores que reciben asistencia técnica en forma regular, que tienen acceso a un transporte confiable y que viven cerca de los mercados ciudadanos” (Barber, 1999, p.31). Los cultivos de hierbas aromáticas principalmente son cedrón, huacatay, culantro, estas especies son las más comunes dentro de la actividad agrícola por su resistencia a las enfermedades y porque son las que mayor consumo presentan en el mercado.

El cultivo de huacatay se ha extendido en todas partes del mundo, ya sea por su facilidad en la siembra y su cosecha, son cultivos de clima cálido, que pueden soportar temperaturas elevadas, también consideradas importantes por su presencia de fibra, calcio y su contenido de vitamina c y hierro.

Como todo cultivo está expuesto a plagas y enfermedades, las cuales se trata de contrarrestar con el uso de fertilizantes químicos o en otros casos fertilizantes orgánicos. Independientemente fuera de ello la presencia de ciertos químicos en los cultivos de huacatay generan su contaminación y afectación en su producción y calidad, principalmente elementos como el plomo.

1.3.2 Presencia de plomo en el suelo y plantas

Los metales pesados son elementos provenientes de la naturaleza que se caracterizan por tener propiedades toxicas, sin embargo alguna de ellas se volvieron imprescindibles en el proceso del desarrollo biológico. Ruda et al sostiene que:

“La acumulación de metales se centra en las interfaces entre una sólida y una acuosa de absorberse estos sobre la capa superficial del suelo en representación de complejos neutros, catiónicos y aniónicos. Las arcillas y la materia orgánica, presentan cargas negativas, ya que son los elementos con la mayor capacidad de retención de agua y metales pesados” (2004, p. 42).

“El plomo es un metal pesado, de característica blando, color gris azulado sobre todo resistente a la corrosión, se encuentra muy poco en la corteza terrestre, pero se le ubica mayormente en sulfuros, usado en la producción de tuberías, también en la detonación de combustible, en la manufactura sintética y elaboración de armas, y como escudos contra radiaciones, teniendo como Símbolo: Pb” (Real academia española, 2014, p. 1953)

“En el suelo, el plomo se localiza principalmente como Pb^{2+} , también se le puede encontrar en su estado de oxidación +4. Este metal generalmente no juega un papel esencial en las plantas, [...], la absorción de este tiende a reducirse si aumenta el pH [...]” (Bautista, 1999, p.73).

Según Castillo et al. (2005) El plomo es un elemento que se le halla principalmente en abundancia en la superficie, este suele estar en rocas acidas y calizas, el plomo que participa en el ciclo biogeoquímico se da de origen antropogenico, normalmente el plomo no afecta al metabolismo normal de los organismos pero debido a su capacidad de adhesión a la materia orgánica y otros resulta perjudicial para la salud humana. El plomo se caracteriza por su persistencia, no es acumulable en las plantas pero llega a los alimentos a través de deposiciones de partículas de polvo o transferencias durante el proceso de crecimiento del alimento, convirtiéndose el plomo en un veneno acumulativo en las personas (p. 225-227).

El suelo cumple un rol importante dentro de la vida del planeta, debido a las condiciones físicas, químicas y biológicas permiten el desarrollo de plantas que producen masas forestales y energías renovables, por ello se le considera la base de todo el ecosistema terrestre.

La contaminación de suelos se distingue en puntual y difusa, en la cual la puntual está relacionada con actividades industriales como minerías, en cuanto a la difusa con deposiciones atmosféricas y practica agrícolas, introduciendo agentes contaminante, metales pesado como el plomo, cadmio y mercurio generando la perdida de nutrientes y fertilidad del suelo perjudicando al ecosistema terrestre afectando o la biodiversidad de estos (Escolástico et al., 2015, p. 305-306).

Según la revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo (2016) La presencia de metales pesados en los recursos agua aire y suelo afectan gravemente a la seguridad alimentaria y salud pública, ya que esos son expuestos a los seres humanos a través de la incorporación y retención de los alimentos. Para determinar el nivel de contaminación de un alimento se compara resultados con los indicadores máximos en cuanto a los niveles de metales se refiere establecido por la unión europea y la FAO (p. 66-69).

Para el muestreo del suelo se considera la Guía para Muestreo de Suelos en el Marco del Decreto Supremo N° 002-2013 –MINAM. Esta constituye ciertos criterios que detallan como determinar la presencia de contaminantes en el suelo, establecer las dimensiones de la contaminación ya sea horizontal o vertical, así también identificar concentraciones de nivel de fondo, a la vez calificar si las decisiones tomadas para la remediación del suelo alcanzaron el objetivo de reducir el contenido de los contaminantes en el suelo. (MINAM, 2013, p.7)

Esta guía nos da la herramientas necesarias obtener las muestras de suelo que se requiere para el proyecto, tomando las medidas de calidad adecuadas y realizando el buen manejo de estos para una posterior evaluación.

Asi también estas muestras son comparadas con Estándares de Calidad Ambiental para Suelo Decreto Supremo N°002-2013–MINAM son parámetros que establecen la condición de un suelo, que nos brindan niveles de concentración de elementos químicos presentes en el suelo, que van a ser nuestros valores límites establecidos con los cuales se comparan muestras de suelo obtenidas determinando la presencia de riesgo ambiental o contaminación del suelo. Y la norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (Codex Stan 193-1995) es un conjunto de normas establecidas que contienen especificaciones internacionales en cuanto a la calidad del alimento y la salud del ser humano ante el consumo de todo tipo de estos, estas normas establecen niveles máximos de sustancias en los alimentos el cual nos permitirá determinar la calidad del producto obtenido.

La contaminación de suelo y plantas por metales pesados se presenta en suelos ácidos afectando al crecimiento de raíces laterales y secundarias, principalmente metales como cadmio y plomo son un gran riesgo sobre todo si se manifiestan en las plantas. Las partículas del suelo y la capacidad de intercambio catiónico son los elementos que primordialmente generan un efecto en la disponibilidad y filtración de plomo, por todo ello el plomo es considerado un veneno altamente toxico para las personas y plantas (García, 2006, p.27).

Parte fundamental de la presencia de plomo acumulado en las plantas se debe al manejo agronómico que se realiza en cada tipo de cultivo ya que este influye directamente en la calidad del fruto. Como por ejemplo en el cultivo de huacatay según Sergent (1999, p. 147) Las prácticas agronómicas constituyen un factor importante en los rendimientos y calidad del producto final, entre ellas tenemos:

1. Propagación del material vegetal
2. Trazado de la plantación y densidad de siembra
3. Poda y control de floración
4. Control de plagas , malezas y enfermedades
5. Fertilización con riego
6. Cosecha

Así mismo la revista *Tropical and Subtropical Agroecosystems* (2009) menciona que el origen de los problemas de contaminación de suelos y plantas se da por presencia de metales que son tóxicos para los cultivos, siendo originado por el hombre, además de las propiedades acumulativas que estos metales presentan, el aumento de biodisponibilidad en las plantas genera daños de fitotoxicidad (p. 39).

Según Muñoz et al. (2016) menciona que el plomo acumulado en el cultivo de huacatay es la presencia de este metal en la plantas absorbido a través de la raíz llegando a sus tejidos acumulándose en diversas partes de la planta como raíz, tallo, hojas. La importancia de su presencia depende de las concentraciones del contaminante sujetas al suelo y agua de riego y la contribución de parámetros físicos químicos encontrados en el suelo (p. 523).

Así mismo también para el Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero (2016, p.25), el plomo es captado por las raíces y es llevado a todas las partes de la planta, para su acumulación, esto también dependerá de la concentración y forma en la cual se encuentre el metal, además de factores relacionados al suelo, parámetros fisicoquímicos principalmente el pH, conductividad, temperatura, humedad, materia orgánica, etc.

1.3.3 Manejo de fertilizantes

Los fertilizantes son sustancias dirigidos a la alimentación de las plantas, se aplican directa o indirectamente a estas para beneficio de su crecimiento en la masa vegetal, incremento de producción y mejora de calidad tanto comercial como nutritiva (Finck, 1988, p. 13).

Según la Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura “cualquier material orgánico o transformado, con contenido de los nutrientes primarios (N , P_2O_5 , K_2O), puede ser llamado fertilizante” (, 2002, p.33).

Por otro lado la fertilización es una de las técnicas o tecnologías utilizadas en todo tipo de cultivos con relación al cuidado de estos, es por ello se considera parte fundamental del manejo agronómico en los cultivos. Como menciona Vallejo y Estrada (2004, p.23) “El manejo agronómico permite ejercer un mayor control de los procesos fisiológicos de la planta [...] así como la absorción de nutrientes minerales a través de soluciones acuosas en el suelo promovidas en la fertilización y el riego”

Para Maya (2016) el manejo de fertilizantes son prácticas integradas para aportar un nivel suficiente de nutrientes para satisfacer las necesidades y así mismo aumentar el nivel de elementos del suelo durante un periodo determinado considerando el tipo de fertilizante según su origen, composición y características (p. 234).

Para el desarrollo del manejo de fertilizantes se toma en consideración el tipo de cultivo, condiciones climáticas, edafológicas y posible plagas del cultivo para poder implementar las medidas correctivas para su mejora, es decir depende de cada cultivo el fertilizante adecuado a implementar. Según García y Cadima (2003) los tubérculos como la papa y la oca son considerados importantes debido a sus ingresos económicos y ser fuente de alimentación. El proceso de manejo de fertilizantes de estos contiene una serie de pasos, entre las principales definir la cantidad y tipo de fertilizante utilizado, e implementación de prácticas agrícolas reduciendo efectos negativos en un determinando ecosistema (p.100).

Los cultivos de hortalizas bajo el uso de fertilizantes, en el cual se busca eliminar plagas y enfermedades en los cultivos, influyen directamente no solo en la calidad del fruto sino en la del suelo utilizado y en las condiciones que se pueda encontrar después de dicho cultivo. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2000) muchos de los nutrientes minerales que necesita la planta son proporcionados por el suelo, como el nitrógeno, fosforo y potasio, siendo estos los principales nutrientes que requiere el cultivo para su desarrollo, la adición de fertilizantes es para la mejora en el cultivo ya que este brinda parte del alimento que la planta necesita, pues se estimó que el uso de fertilizantes contribuían en un 55 % al incremento del rendimiento por hectárea y en un 30 % al incremento total de la producción de un cultivo. (p. 15 - 16).

Considerando el cultivo de huacatay requieren ciertas medidas específicas para su desarrollo y crecimiento evitando el contacto con ciertos metales encontrados en los suelos que pueden ser perjudiciales. Por ello Pumisacho y Sherwood nos menciona que el índice fértil del suelo está en función de los alimentos que recibe la planta, diversos factores influyen en la disponibilidad de nutrientes como la compactación, drenaje, plagas, etc es por ello que se tener en cuenta los criterios químicos físicos y biológicos de la fertilización que pueden afectar el desarrollo del cultivo (2002, p.54).

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿Cuál es la cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo- Chosica, 2018?

1.4.2 Problemas específicos

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- ¿En qué medida el origen del fertilizante influye en el plomo acumulado en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018?
- ¿En qué medida la composición del fertilizante influye en el plomo acumulado en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo - Chosica, 2018?
- ¿En qué medida las características del fertilizante influyen en el plomo acumulado en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo - Chosica, 2018?

1.5 Justificación del estudio

En Carapongo – Chosica, la actividad más practicada por la población es la agricultura, el cultivo de hortalizas que promueve el desarrollo económico y social tanto entre productores como consumidores, por lo que la posible contaminación de suelos por acumulación y absorción de metales afectaría directamente a la calidad del producto cultivado, además es importante conocer las condiciones en la que se encuentran estos suelos agrícolas y su relación con la calidad de los cultivos.

Ante el desarrollo del problema planteado, nos permite conocer la situación en la que se encuentra lo suelos y cultivos y de esta manera ayudara al aporte de una mejora en el manejo de fertilizantes realizado en dichos cultivos, es por ello la importancia de este estudio al determinar el plomo acumulado en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo – Chosica.

1.5.1 Justificación teórica

Esta tesis se realiza con el fin de aportar a la investigación sobre la presencia de plomo en los cultivos de huacatay y al conocimiento del manejo de fertilizantes sobre los cultivos en Carapongo – Chosica, de las cuales los resultados de esta investigación conllevara a la

continua indagación científica hacia una propuesta para mejorar la condición ambiental y de la sociedad, Según Fontana et al.(2013) indica que a pesar de los intentos de evitar el vertimiento de los efluentes sin previo tratamiento por parte de las autoridades, y otros que simplemente lo ignoran, pues conllevan a la ineficiencia, cuando en realidad se requiere medidas adecuadas con el fin de beneficiar a la población. Ya que la existencia de plomo en los cultivos afecta principalmente al deterioro ambiental y a la salud pública.

1.5.2 Justificación metodológica

El determinar la cantidad de plomo en los suelos, agua de riego y hojas del cultivo de huacatay debido al manejo de fertilizantes busca probar con objetividad una relación causal entre ambas variables, después de que la tesis sea validada y demostrada su confiabilidad podrán ser utilizadas en posteriores trabajos de investigación. Como lo indica Marchese (2015) los estudios experimentales cuentan con metodologías analíticamente aplicadas por lo tanto, es necesario su implementación y validación con la finalidad de contribuir con propuestas de mejoras.

1.5.3 Justificación tecnológica

La presente tesis nos permitirá conocer la cantidad de plomo presente en el cultivo de huacatay y a partir de ello ayudara a la implementación de nuevos métodos de agricultura y el uso de tecnologías para minimizar los niveles de estos contaminantes principalmente en el agua de riego de estos cultivos y así de esta manera causar efectos positivos al mismo al suelo y a las plantas. Tal como lo menciona Olivares (2013) que los cultivos contaminados demuestran la necesidad de tener un programa de agricultura y con el aporte de la tecnología realizar monitoreo de los niveles de plomo en los cultivos hortícolas

1.5.4 Justificación económica

El cultivo de hortícolas es una de las actividades que generan ingresos económicos, influenciando en el desarrollo país, así que los problemas ambientales que pueda afrontar los cultivos no dejan ser de gran interés público. Como lo menciona Martell (2014) los contaminantes agrícolas se refiere al uso de fertilizantes para propiciar la fertilidad del suelo pero estos son peligrosos por la aplicación excesiva y al hecho de que las plantas los usan en forma ineficiente. Pues el manejo de fertilizantes es muy común en todo tipo

de cultivo, si se disminuirá el uso de estos contribuiría al efecto en el costo de producción de los cultivos tanto para los productores como consumidores.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

HG: La cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* es influenciado debido al manejo de fertilizantes en Carapongo- Chosica, 2018.

1.6.2 Hipótesis específicas

HE1: El origen del fertilizante influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo - Chosica 2018.

HE2: La composición del fertilizante influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

HE3: Las características del fertilizante influyen directamente en la acumulación de plomo en el cultivo huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

El objetivo general fue Estimar la cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo- Chosica, 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

OE1: Determinar si el origen del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo - Chosica 2018.

OE2: Determinar si la composición del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

OE3: Determinar si las características del fertilizante influyen en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

II. METODO

2.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación del presente estudio es considerado **experimental – cuasi experimental** ya que comprende en determinar la acumulación de plomo en un cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo agronómico en Carapongo – Chosica.

Los diseños cuasi-experimentales tienen el mismo objetivo que una investigación experimental de comprobar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasi-experimentos (semejantes a los experimentos) permiten estimar los impactos del tratamiento o programa, dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada (Hedrick, 1993, p. 58).

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variables

Esta investigación cuenta con dos variables:

- Variable independiente (VI):
Manejo de fertilizantes
- Variable dependiente (VD):
Plomo acumulado en el cultivo de huacatay

2.2.2 Operacionalización de las variables

- Variable independiente: manejo de fertilizantes

Se registraran como datos el origen, composición y características del fertilizante usados en el cultivo de huacatay, estos datos se tomaran mediante encuesta al agricultor del cultivo en estudio, cabe destacar no se realizó análisis para determinar el origen, composición y características del fertilizante, ya que la unidad de medida será nominal.

- Variable dependiente: plomo acumulado en el cultivo de huacatay

Se tomó muestras del huacatay *Tagetes minuta* para determinar la cantidad de plomo acumulado en el cultivo, así como también se tomó muestras en los suelos y la fuente de agua para determinar la concentración de plomo existente, este análisis se realizó a través de la técnica de espectrofotometría. Además de las se analizaran los parámetros físicos químicos en las que se encuentre el suelo, este análisis se desarrolló en el laboratorio de la Universidad César Vallejo.

2.2.3 Matriz de Operacionalización de las variables

Tabla N 1

Matriz de operacionalización de las variables de la investigación

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
V.I: manejo de fertilizantes	El manejo de fertilizantes son prácticas integradas para aportar un nivel suficiente de nutrientes para satisfacer las necesidades y así mismo aumentar el nivel de elementos del suelo durante un periodo determinado considerando el tipo de fertilizante según su origen, composición y características (Maya, 2016, p. 234)	Se registró el origen, composición y características del fertilizante utilizados en el cultivo de huacatay	origen	orgánico	nominal
				inorgánico	nominal
			composición	simple	nominal
				compuesto	nominal
			características	solido	nominal
				liquido	nominal
V.D: acumulación de plomo en el cultivo de huacatay	El plomo acumulado en el cultivo de huacatay es la presencia de este metal en las plantas absorbido a través de la raíz llegando a sus tejidos acumulándose en diversas partes de la planta como raíz, tallo, hojas. La importancia de su presencia depende de las concentraciones del contaminante sujetas al suelo y agua de riego y la contribución de parámetros físicos químicos encontrados en el suelo (Muñoz et al., 2016, p. 523).	Se determinó la cantidad de plomo acumulado en las hojas de huacatay, así como en los suelos y las aguas del riego mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica. Además de analizar los parámetros físicos químicos en el suelo en el laboratorio.	Concentración	Plomo absorbido en huacatay	mg/kg
				Pb en el suelo	mg/l
				Pb en el agua	mg/kg
			Parámetros físicos químicos del suelo	pH	6 -8
				Conductividad	ds/m
				Materia orgánica	%
				densidad	g/cm ³

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

Población

La población de la investigación para determinar la cantidad de plomo acumulado en un cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al menaje de fertilizantes comprende a todos los cultivos de huacatay, comprendido por 10 hectáreas en total, ubicados en el distrito de Carapongo- Chosica.

Muestra

La muestra considerada en este estudio serán 5 parcelas, representada cada una por el cultivo de huacatay *Tagete minuta*, cada parcela delimitada en 20 x 20 m, contando con 400 m² por parcela, de las cuales se obtuvo muestras del suelo y la planta que fueron recolectadas del cultivo de la huacatay *Tagetes minuta*.

El muestreo considerado para la investigación es de tipo no probabilístico, ya que la muestra es representada según criterios del investigador, estos criterios se basaron:

1. Cercanía de las parcelas al canal de riego.
2. Accesibilidad del lugar para toma y pruebas del suelo.
3. Accesibilidad para el transporte de las muestras.
4. Autorización de los dueños de la parcela para realizar la investigación.

Del área considerada de suelo se realizó la toma de muestras de 5 puntos para cada cultivo, tanto de cultivos convencionales y orgánicos del huacatay, según la guía para muestreo de suelos en el marco del Decreto Supremo N°002-2013-MINAM.

Tabla N°2: Coordenadas de los 5 puntos de muestreo del cultivo convencional de huacatay		
Puntos	Este (X)	Norte (Y)
1	298654.55	8672844.53
2	298038.01	8672745.11
3	298055.88	8672336.49
4	298058.60	8672382.61
5	297544.98	8672723.35

Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°1: Puntos de muestreo de cultivo convencional de huacatay



Fuente: imagen google maps.

Tabla N°3: coordenadas de los 5 puntos de muestreo del cultivo orgánico de huacatay		
Puntos	Este (X)	Norte (Y)
1	298092.48	8672742.41
2	298089.56	8672727.02
3	298110.72	8672730.24
4	298110.59	6872748.68
5	298098.49	8672748.59

Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°2: Puntos de muestreo del cultivo orgánico de huacatay



Fuente: imagen google maps.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

El área de estudio se determinó mediante visitas in situ para identificar la presencia de los cultivos de huacatay en la población de Carapongo – Chosica.

Para el estudio el tipo de muestra utilizado fue la muestra de identificación, con el cual nos permitió determinar la presencia del contaminante en el suelo y verificar si se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental. Pues los puntos de muestreo son tomados bajo los criterios de la Guía para Muestreo de Suelos en el Marco del Decreto Supremo N° 002-2013 –MINAM.

Se identificaron los puntos de muestreo en el área de estudio, trabajando con una muestra de 5 parcelas de cultivos de huacatay en los tipos de manejo encontrado con áreas de parcelas de 400 m² cada una

En las zonas de estudio delimitadas se realizó 4 calicatas en cada parcela, tomando en cuenta a la guía de muestreo de suelos del ministerio del ambiente que señala hacer mínimo cuatro calicatas para terrenos menores de 1 hectárea, obteniendo muestras compuestas de cada parcela, las cuales se realizaron con una profundidad de 0 a 30 cm. Se recogió 1 kg de suelo por cada parcela para determinar la cantidad de plomo en el suelo.

Así mismo se realizó el recojo de muestra de las hojas de huacatay, de manera aleatoria se recogió 5 plantas de huacatay por cada parcela, también se analizó el agua de riego con una muestra puntual de 500 ml de la fuente de riego de cada parcela de los cultivos para determinar la presencia de plomo presente en ellos.

A partir de la obtención de muestras del suelo, son llevadas al laboratorio para determinar los parámetros fisicoquímicos de estos. Además se registró el proceso de fertilización del cultivo, teniendo en cuenta el origen, tipo y cantidad del fertilizante utilizado en el huacatay (anexo 2) para determinar la influencia de estos en la cantidad de plomo encontrado en el cultivo de huacatay.

Todas las muestras tomadas son guardadas en un cooler para mantenerlas frescas para su transportación hacia el laboratorio de la universidad César Vallejo para efectuar los análisis respectivos.

Las muestras de suelo son recolectadas en bolsas herméticas, respectivamente rotuladas con nombre de la muestra, hora, coordenadas y profundidad para poder identificarla con facilidad al momento del análisis. De la misma manera las muestras de fruto son recolectadas en bolsas herméticas. Así también las muestras de agua de riego serán recolectadas en frascos de vidrio esterilizados, las cuales se procurara tapar bien para evitar algún contacto con el ambiente.

Para el transporte de las muestras hacia el laboratorio se debe tener gran cuidado y una constante vigilancia que evite cualquier interferencia con los resultados de los análisis.

En el laboratorio de la Universidad César Vallejo se realizaron los siguientes análisis: pH, conductividad, materia orgánica, y densidad del suelo; por otro lado los análisis para establecer la cantidad de plomo en el suelo, agua de riego y hojas en el huacatay se realizaron en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina, mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica. De las cuales los resultados son registrados en la ficha de observación (anexo 2).

La técnica utilizada en el estudio es la observación, el cual nos permitió conocer la realidad y percibir formas de conductas a través de una percepción directa del objeto u fenómeno. Según Hernández et al.(2000) señalan a la observación como técnica natural ya que cualquier fenómeno u hecho puede ser observado en su estado natural o a través de los diversos cambios que este puede tener, además resultan fáciles para un estudio con material de escasa estructura, ya que la información se consigue en cuanto al acercamiento con el objeto en estudio.

En la presente investigación se utilizó como instrumento las fichas de observación, en la cual se registraron todos los datos conseguidos durante el transcurso del cultivo y análisis de las muestras

Los instrumentos son validados por expertos con conocimiento en el tema propuesto en la investigación, se encargaron de evaluar los indicadores que miden las variables correspondientes con el fin de su aprobación y opinión sobre algunos puntos observados que conllevan a la mejora de la investigación.

2.5 Métodos de análisis de datos

Se realizó análisis de suelos para determinar los parámetros físicos químicos (pH, conductividad, densidad aparente y materia orgánica).

Para la determinación del pH (potencial de hidrógeno) de la muestra de suelo obtenida del cultivo convencional y orgánico de huacatay se realizó los siguientes pasos:

1. Pesar 1g de suelo en una balanza analítica.
2. Colocar la muestra de suelo en un vaso precipitado.
3. Agregar 25 ml de agua destilada en el vaso precipitado.
4. Llevar al agitador magnético y colocar dentro una pastilla de magneto (sensor).
5. Trabajar el agitador magnético con 600 rpm (revolución por minuto) y un tiempo de 20 minutos.
6. Luego poner la muestra en una probeta y dejar que esta se sedimente.
7. Colocar el medidor y tomar lectura del pH.

Para la determinación de conductividad eléctrica de la muestra de suelo obtenida del cultivo convencional y orgánico de huacatay se realizó los siguientes pasos:

1. Pesar 1g de suelo en una balanza analítica previamente secada.
2. Colocar la muestra de suelo en un vaso precipitado.
3. Agregar 25 ml de agua destilada en el vaso precipitado.
4. Llevar al agitador magnético y colocar dentro una pastilla de magneto (sensor).
5. Trabajar el agitador magnético con 600 rpm (revolución por minuto) y un tiempo de 20 minutos.
6. Luego poner la muestra en una probeta y dejar que esta se sedimente aproximadamente por 10 minutos.

7. Seguidamente introducir el electrodo para la Conductividad Eléctrica en la muestra de suelo.

Para la determinación de densidad aparente de la muestra de suelo obtenida del cultivo convencional y orgánico de huacatay se realizó los siguientes pasos:

1. Se tamiza el suelo con un tamiz n°10.
2. Se pesa 50 gramos de suelo en una balanza.
3. Se coloca la muestra de suelo en una probeta para obtener el volumen.
4. Finalmente se realizan los cálculos correspondientes

$$\text{Densidad aparente} = \text{masa} / \text{volumen}$$

Para la determinación de materia orgánica de la muestra de suelo obtenida del cultivo convencional y orgánico de huacatay se realizó los siguientes pasos:

Preparar las soluciones

- 1) Disolver 2.5 gramos de cromato de potasio y diluir en 50ml de agua.
- 2) Pesar 139 gramos de sulfato ferroso en 250ml de agua destilada, luego agregar 15ml de ácido sulfúrico concentrado, dejar enfriar y poner en la fiola a 500ml.
- 3) Diluir 0.5 gramos de difenilamina en 20ml de agua destilada y luego se añadió 100ml de ácido sulfúrico.

Determinar la materia orgánica

- 1) pesar en la balanza analítica 1 gramo de suelo.
- 2) El suelo colocarlo en un matraz de 250 ml
- 3) Añadir 5 ml de dicromato de potasio y 10 ml de ácido sulfúrico concentrado.

- 4) Dejar por media hora reposar
- 5) Añadir 100 ml de agua destilada y 5 ml de ácido fosfórico
- 6) Luego se añade 0.1 gramos de fluoruro de sodio y también se adicionó 0.5 ml de difenilamina como indicador.
- 7) Agitar suavemente hasta que la muestra adquiriera una tonalidad de color negro.
- 8) Se realizó la titulación con sulfato ferroso
- 9) Se anota los mililitros del sulfato ferroso que se gastado, dato que nos servirá para la conversión

También se preparó una muestra blanca, para poder calcular el porcentaje de materia orgánica

$$\% \text{ M.O.} = \text{ml de sulfato ferroso (blanco - muestra)} \times F$$

Para la cuantificar la cantidad de plomo en el agua, suelo y tejido vegetal del huacatay se realizó mediante el método de la espectrofotometría de absorción atómica de las muestras obtenidas del cultivo convencional y orgánico de huacatay

1. Pesar 10 g de muestra de suelo, previamente tamizada y secada.
2. Se añadió 30 ml de de ácido nítrico, luego se agitó por 15 minutos.
3. Se lleva a la estufa y se calienta por 15 minutos a 95 °C, luego dejar enfriar y filtrar.
4. Lavar el filtro con 10 ml de ácido nítrico.
5. El líquido obtenido de lavar el filtro se añade a la solución de suelo.
6. Completar con ácido nítrico al 1% 100 ml.
7. Se toma 10 ml de la solución anterior para llevarla en una fiola de 100 ml y completarla con agua destilada.

8. Se lleva al espectrofotómetro de absorción atómica indicando los parámetros para medir en condiciones óptimas.

De la misma manera se realizó el procedimiento para las muestras de agua y tejido vegetal del cultivo de huacatay

En la investigación para la recolección de datos se utilizaron las fichas de observación, donde se registro todos los datos tomados en campo como es el origen, composicion y características de fertilización en los cultivos, se utilizó también el microsoft excel para la recopilación de datos tanto en campo como la de laboratorio, así de esta manera pode observar los datos recogidos mediante gráficos.

Datos en el proceso del cultivo del huacatay: manejo de fertilizantes.

Se trabajó con dos tipos de cultivo de huacatay: Convencional y orgánico, en ambos se registró todo el proceso de crecimiento del huacatay y los fertilizantes usados durante el proceso, de la cuales cuenta con 4 fases en la que se desarrolla el cultivo de huacatay identificando los datos necesarios para la investigación.

Cultivo convencional de huacatay

Fase 1: preparado de tierra

Esta fase consta del preparado de tierra antes de sembrar el huacatay, donde se utilizó en cada una de las 5 parcelas guano de granja como abono de origen orgánico compuesto por estiércol de gallina, cuy y vaca que crían los mismos agricultores en Carapongo – Chosica.(ver Tabla N°4)

Tabla N°4: manejo de fertilizante en la fase 1 del cultivo convencional.

Parcela	abono	origen	composición	Características
1	Guano de granja	Orgánico	Compuesto: estiércol de gallina, cuy y vaca	Solido
2	Guano de granja	Orgánico	Compuesto: estiércol de gallina, cuy y vaca	Solido
3	Guano de granja	Orgánico	Compuesto: estiércol de gallina, cuy y vaca	Solido
4	Guano de granja	Orgánico	Compuesto: estiércol de gallina, cuy y vaca	Solido
5	Guano de granja	Orgánico	Compuesto: estiércol de gallina, cuy y vaca	Solido

Fuente: elaboración propia

Fase 2: crecimiento de hierbas

En esta fase se da el crecimiento de hierbas a los 5 cm de altura del huacatay, en cada una de las 5 parcelas se utilizó herbicidas de diferentes marcas para contrarrestar el crecimiento de las hierbas, todas compuesta de glifosato, componente más usado para estos fines, caracterizado por ser absorbido por las hojas y no por las raíces, la característica del herbicidas fue de forma sólida y de origen inorgánico (Ver Tabla N° 5).

Tabla N°5: manejo de fertilizante en la fase 2 del cultivo convencional.

Parcela	herbicida	origen	composición	Características
1	Sapra	inorgánico	Compuesto: glifosato 18% + mcpa 18%	Solido
2	Amega	inorgánico	Compuesto: glifosato 18% + mcpa 18%	Solido
3	feglisato	inorgánico	Compuesto: glifosato	Solido
4	Glifoflex	inorgánico	Compuesto: glisofato	Solido
5	feglisato	inorgánico	Compuesto: glisofato	Solido

Fuente: elaboración propia

Fase 3: tratamiento para la planta

En esta fase se realiza el tratamiento para las plantas, cuando están se encuentran a una altura entre 15 y 20 cm, aumentado nutrientes y asegurando en su crecimiento con el uso de fertilizantes, en cada una de las 5 parcelas se adiciona nitrato con urea, considerando en la parcela se adiciona nitrato y un fertilizante llamado compuesto 20-20-20, de igual manera todas las parcelas fueron fertilizadas con compuesto de nitrógeno, fósforo y potasio de origen inorgánico y de forma sólida. (Ver Tabla N° 6).

Tabla N° 6: manejo de fertilizante en la fase 3 del cultivo convencional

Parcela	Fertilizante	origen	composición	Características
1	Nitrato y compuesto 20-20-20	Inorgánico	Compuesto: nitrógeno, fósforo y potasio	Sólido
2	Nitrato con urea	Inorgánico	Compuesto: nitrógeno, fósforo y potasio	Sólido
3	Nitrato con urea	Inorgánico	Compuesto: nitrógeno, fósforo y potasio	Sólido
4	Nitrato con urea	Inorgánico	Compuesto: nitrógeno, fósforo y potasio	Sólido
5	Nitrato con urea	Inorgánico	Compuesto: nitrógeno, fósforo y potasio	Sólido

Fuente: elaboración propia

Fase 4: curación de hojas

En esta fase se curan las hojas cuando el cultivo de huacatay tiene la altura alcanzada de 50 cm para su cosecha, para ello se hace el uso de insecticidas, en las 5 parcelas del cultivo convencional de huacatay se adiciona insecticida (lancet 7) de origen inorgánico compuesto por Imidacloprid componente del insecticida tipo

neonicotinoides, adicionado de forma líquida a las hojas del cultivo. (Ver Tabla N° 7).

Tabla N° 7: manejo de fertilizante en la fase 4 del cultivo convencional

Parcela	Insecticida	origen	composición	Características
1	Lancer 7	Inorgánico	Compuesto: insecticida tipo neonicotinoides (Imidacloprid)	liquido
2	Lancer 7	Inorgánico	Compuesto: insecticida tipo neonicotinoides (Imidacloprid)	liquido
3	Lancer 7	Inorgánico	Compuesto: insecticida tipo neonicotinoides (Imidacloprid)	liquido
4	Lancer 7	Inorgánico	Compuesto: insecticida tipo neonicotinoides (Imidacloprid)	liquido
5	Lancer 7	Inorgánico	Compuesto: insecticida tipo neonicotinoides (Imidacloprid)	liquido

Fuente: elaboración propia

En las 5 parcelas del cultivo convencional del huacatay dentro de la fase 1 se realiza preparado de tierra con guano de granja, en la fase 2 a los 5 cm de la planta se adiciona herbicidas, en la fase 3 entre los 50 y 20 cm se adiciona fertilizante inorgánico (nitrato con urea) y en la fase 4 a los 50 cm del tallo se hace uso de insecticida (lancer 7) para curación de hojas del huacatay, y en todas las fases se realizó el riego correspondiente

Cultivo orgánico de huacatay

En las 5 parcelas del cultivo orgánico del huacatay dentro de la fase 1 se realiza el preparado de tierra en el cual se utilizó guano de oveja de origen orgánico, estiércol rico en nitrógeno (ver Tabla N° 8). Después de ello solo se utilizó el riego para el crecimiento y desarrollo del huacatay.

Tabla N° 8: manejo de fertilizante en el cultivo orgánico del huacatay

Parcela	abono	origen	composición	Características
1	Guano de oveja	orgánico	simple: estiércol rico en nitrógeno	Solido
2	Guano de oveja	orgánico	simple: estiércol rico en nitrógeno	Solido
3	Guano de oveja	orgánico	simple: estiércol rico en nitrógeno	Solido
4	Guano de oveja	orgánico	simple: estiércol rico en nitrógeno	Solido
5	Guano de oveja	orgánico	simple: estiércol rico en nitrógeno	Solido

Fuente: elaboración propia

Los datos recopilados en campo y laboratorio son procesados en el software SSPS, el cual se utilizó para realizar los cálculos y análisis estadísticos correspondientes. Además los datos pasaron a través de la prueba de chi cuadrado con el fin de aprobar o rechazar la hipótesis planteada en el trabajo de investigación

2.6 Aspectos éticos

El trabajo de investigación presenta los aspectos éticos siguientes:

- Evitar cualquier proceso que pueda afectar al deterioro de la salud y seguridad tanto en la población como en el medio ambiente.
- Tomar interés en las opiniones de los pobladores y respetar estas, relacionadas a la realidad en la que están viviendo.
- Actuar con integridad para poder preservar la confianza y las buenas relaciones con los demás.
- Trabajar con compromiso y perseverancia para alcanzar los objetivos propuestos con el fin de un impacto positivo en lo personal y social.

III. RESULTADOS

Análisis del suelo

- **Plomo en el suelo**

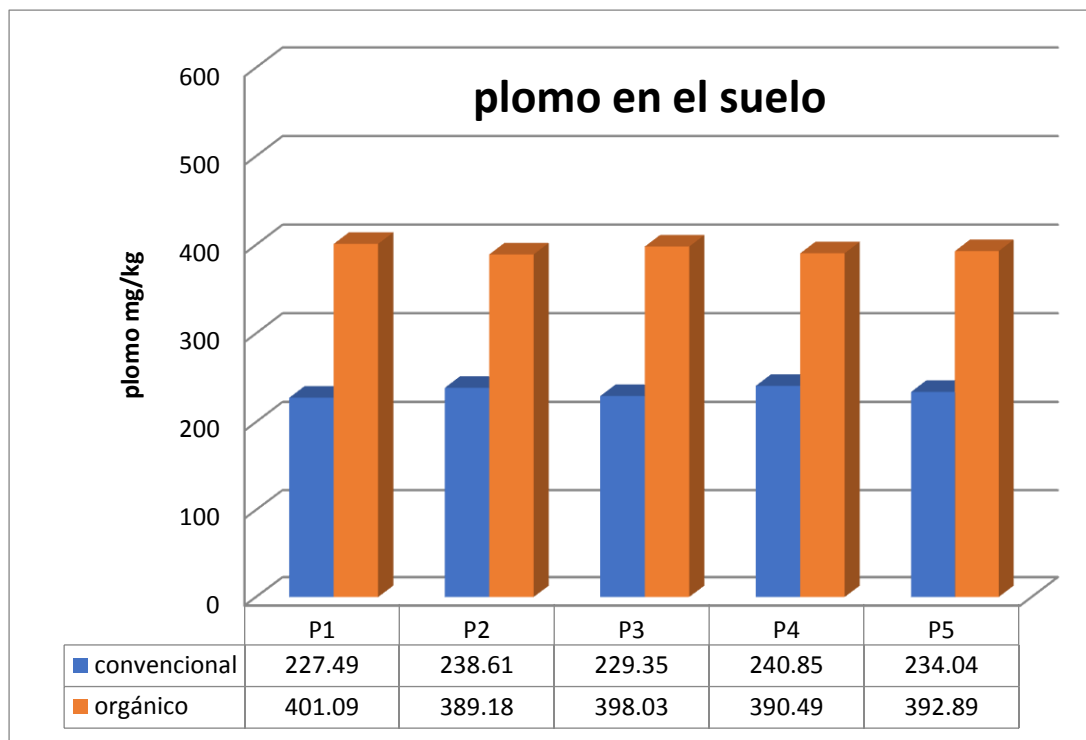


Gráfico N° 1: Plomo en el suelo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 1 el resultado de plomo en el suelo de las 05 muestras nos indica que el plomo en el cultivo convencional oscilan entre 227.49 a 240.85 mg/kg, este resultado al comparar con los Estándares de Calidad Ambiental para suelo D.S N°002-2013-MINAM superan el límite establecido para suelos agrícolas siendo de 70 mg/kg (ver anexo 8), así también para el cultivo orgánico se muestran valores entre 389.18 a 401.09 mg/kg excediendo los estándares de calidad ambiental. Los resultados indican que los suelos de Carapongo – Chosica en ambos cultivos de huacatay: convencional y orgánico presentan altos niveles de plomo siendo este mayor en el cultivo convencional.

- **Análisis pH**

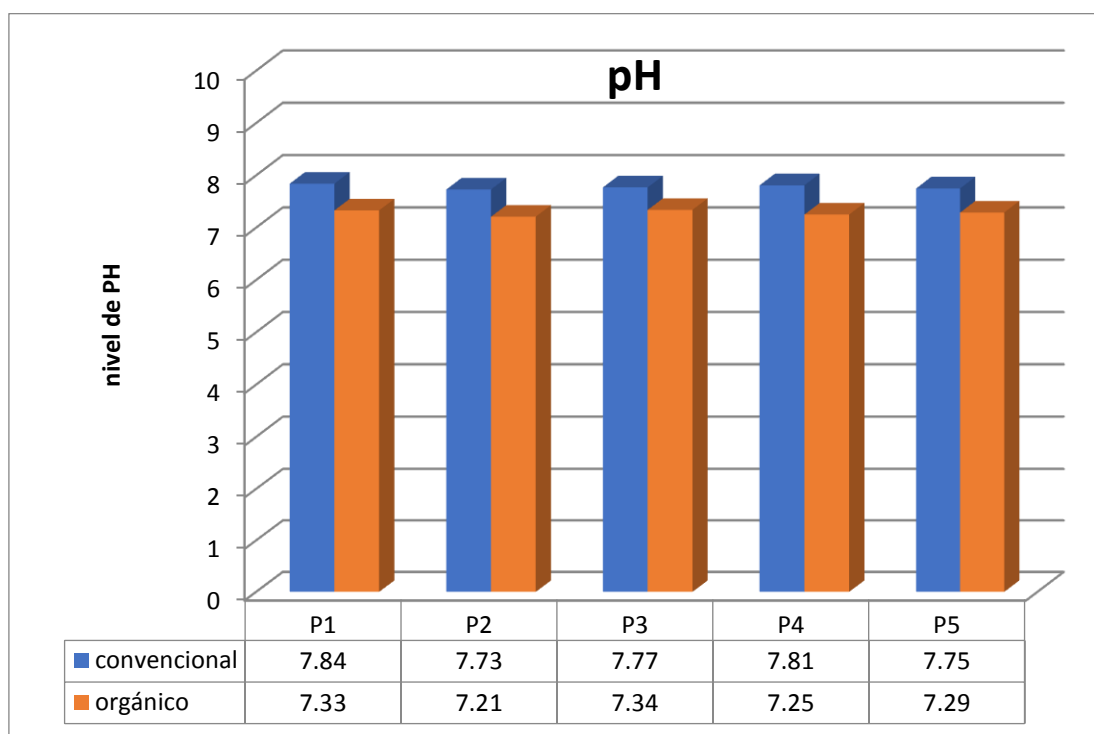


Gráfico N° 2: pH en el suelo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 2 el nivel de pH del suelo en el cultivo convencional del huacatay se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental para suelo según la guía de Canadá que indica valores de 6 a 8 en los suelos agrícolas (ver anexo 7) estando en un rango entre 7.73 a 7.84, de igual manera en el cultivo orgánico los niveles de pH se encuentran dentro de los estándares en un rango entre 7.21 a 7.34, estos resultados nos indican que el pH del suelo en el cultivo convencional y orgánico del huacatay en Carapongo – Chosica es favorable para el desarrollo de las plantas .

- **Conductividad eléctrica (CE)**

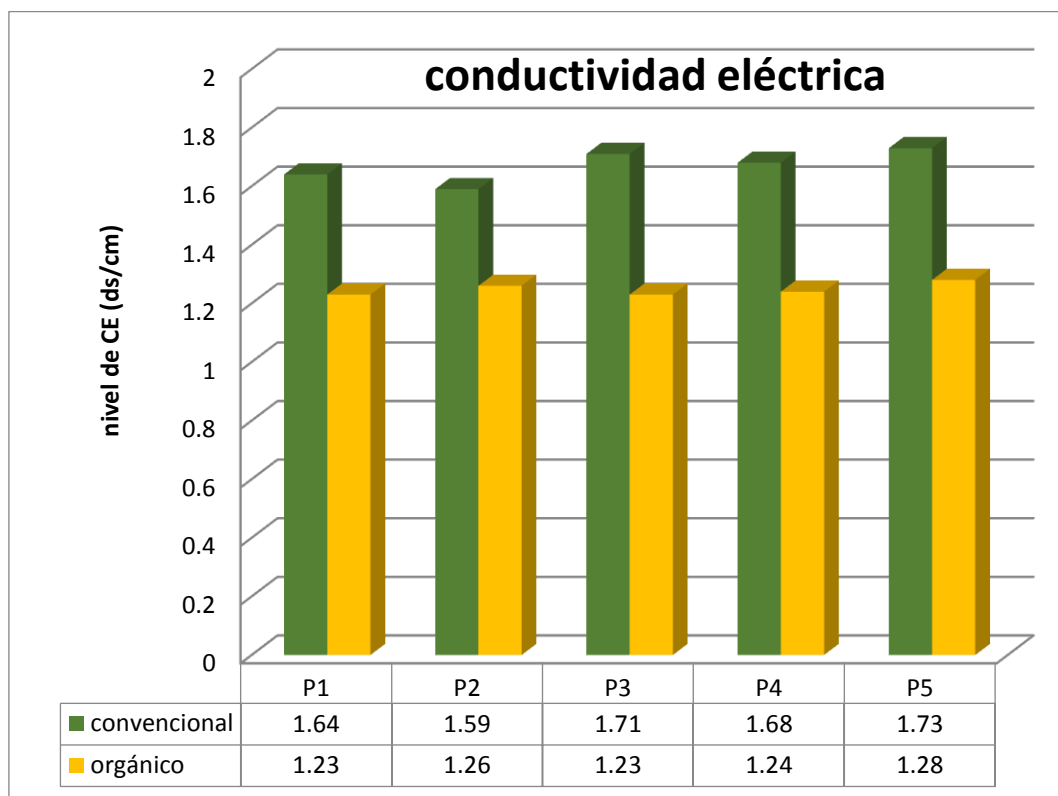


Gráfico N° 3: Conductividad eléctrica del suelo

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 3 la conductividad eléctrica del suelo en el cultivo convencional del huacatay muestran valores entre 1.59 a 1.73 ds/m que se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental para suelo según la guía de Canadá que indican valores menores de 2 ds/m en los suelos agrícolas (ver anexo 7), en el cultivo orgánico del huacatay se muestran valores entre 1.23 a 1.28 ds/m estando dentro de los estándares. Pues los resultados en ambos cultivos no varían mucho e indican que los suelos son no salinos y no provocan ningún efecto en las plantas, dando a los cultivos del huacatay en Carapongo – Chosica un desarrollo adecuado.

- **Materia orgánica**

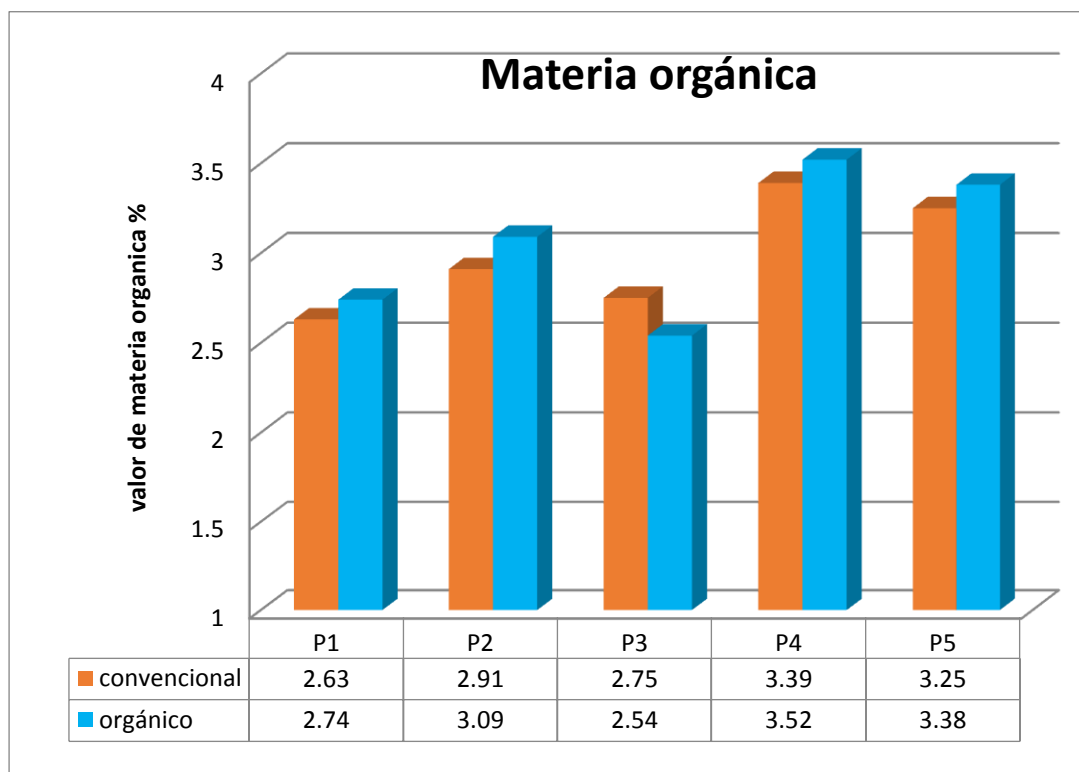


Gráfico N° 4: Materia orgánica del suelo

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 4 el porcentaje de materia orgánica del suelo en el cultivo convencional del huacatay muestran valores entre 2.63 a 3.39 estando por encima del 1% justificando la actual fertilidad de los suelos dedicados al cultivo de huacatay, esto se debe además que la fuente de nutrientes no ha sido exclusivamente la materia orgánica sino también los fertilizantes, en el cultivo orgánico del huacatay se muestran valores entre 2.54 a 3.52, pues los resultados no presentan variaciones significativas entre ambos cultivos: convencional y orgánico lo cual señala que se encuentran en forma estable la materia orgánica en los suelos de Carapongo – Chosica .

- **Densidad aparente**

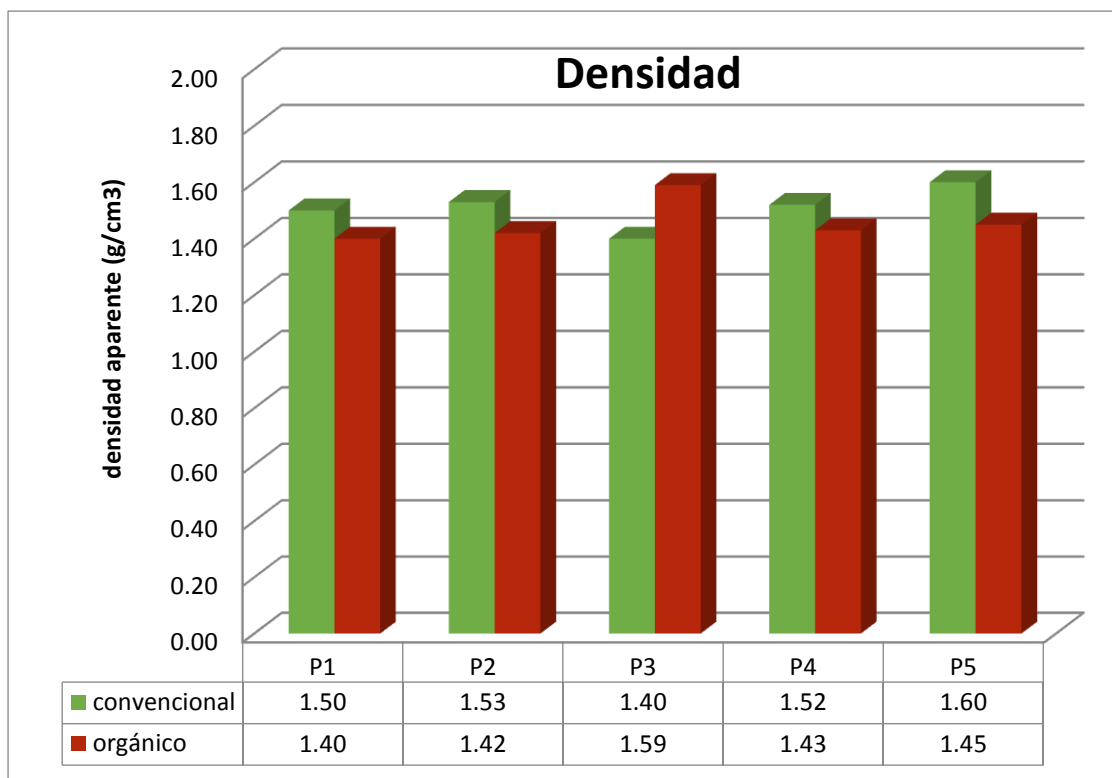


Gráfico N° 5: Densidad aparente del suelo

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 5 la densidad aparente del suelo en el cultivo convencional del huacatay muestran valores entre 1.4 a 1.6 g/cm³, lo que indica que este suelo presenta una estructura satisfactoria para el crecimiento de las plantas según Hazelton y Murphy (como se citó en Marchese, 2015), así también en el cultivo orgánico del huacatay se muestran valores entre 1.40 a 1.59 g/cm³, pues los resultados señalan que los suelos de Carapongo – Chosica en ambos cultivos de huacatay: convencional y orgánico tienen suelos poroso, bien aireados y con buen drenaje para un adecuado desarrollo de las plantas.

Análisis de Plomo en el agua

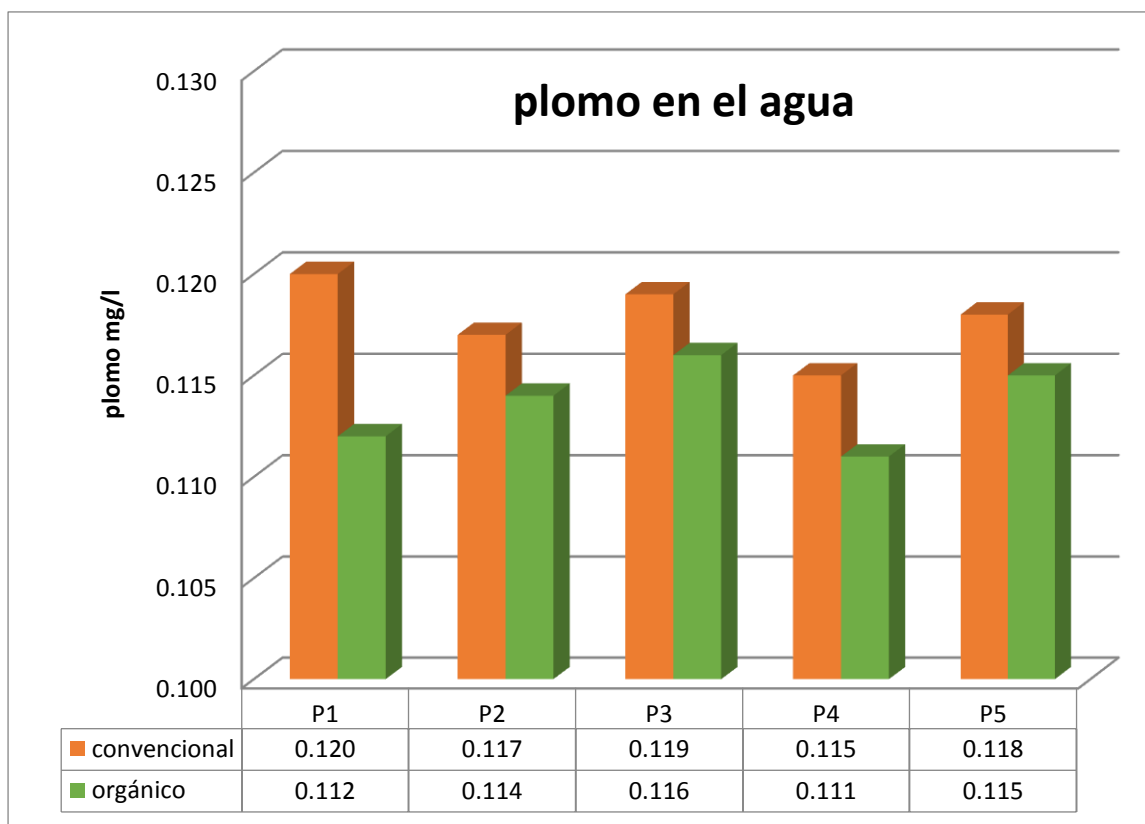


Gráfico N° 6: Plomo en el agua

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 6 el resultado de plomo en el agua de las 5 parcelas nos señala que el plomo presente en el cultivo convencional oscilan entre 0.115 a 0.120 mg/l, este resultado al comparar con los Estándares de Calidad Ambiental para agua demuestra que sobrepasa el nivel considerado para aguas de riego en cultivos siendo de 0.05 mg/l (ver anexo 9), así también para el cultivo orgánico se muestran valores entre 0.111 a 0.116 mg/l superando los estándares de calidad ambiental. Los resultados indican que las agua de riego en ambos cultivos de huacatay: convencional y orgánico presentan altos niveles de plomo considerando que las aguas provenientes son las del Río Rímac utilizadas en los cultivos de Carapongo – Chosica.

Análisis de Plomo en las hojas de huacatay

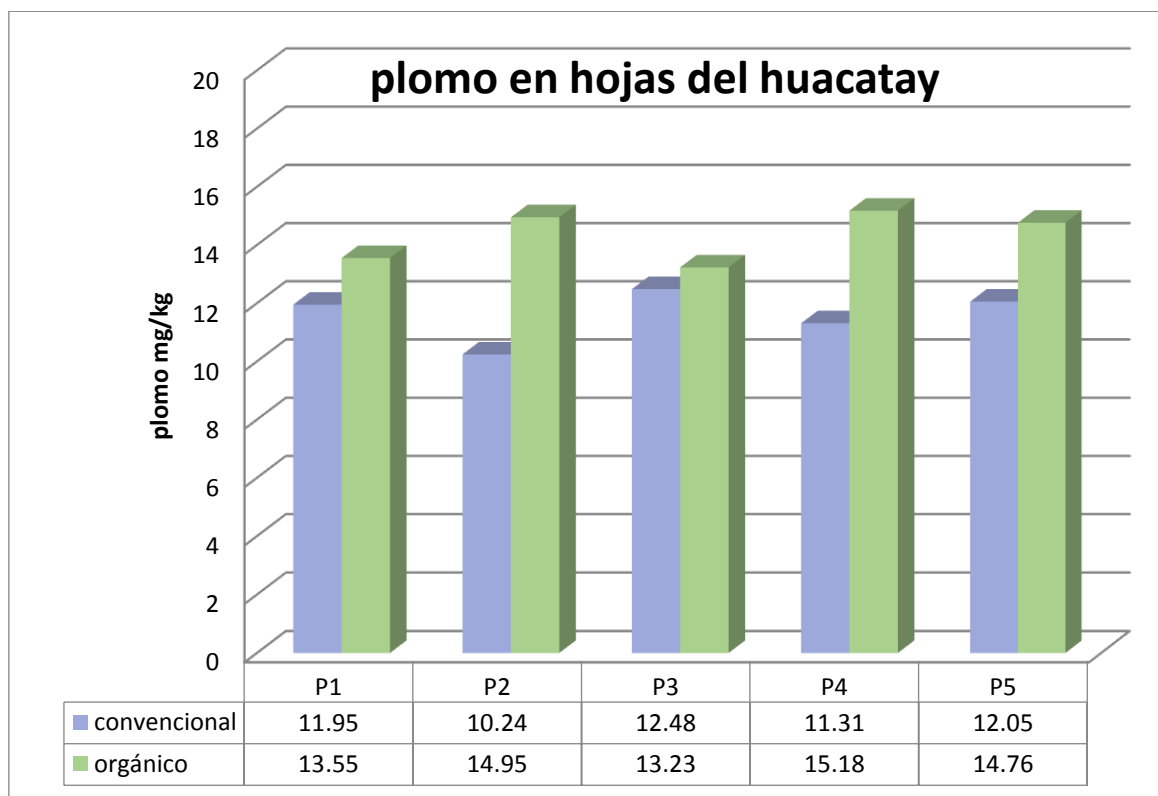


Gráfico N° 7: Plomo en hojas de huacatay

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

Como se observa en el Gráfico N° 7 el resultado de plomo en las hojas de huacatay de las 05 parcelas nos indica que el plomo presente en el cultivo convencional oscilan entre 10.24 a 12.48 mg/kg, este resultado al comparar con la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos demuestra que sobrepasa el nivel considerado de plomo para hortalizas de hoja siendo de 0.3 mg/kg (ver anexo 10), así también para el cultivo orgánico se muestran valores entre 13.23 a 15.18 mg/kg sobrepasando los estándares de calidad ambiental. Los resultados indican que las hojas de huacatay en ambos cultivos: convencional y orgánico presentan altos niveles de plomo, obteniendo mayores valores en el cultivo orgánico que el en cultivo convencional.

Prueba de normalidad

Tabla N° 9: Prueba de normalidad

Shapiro – Wilk			
	estadístico	gl	Sig.
convencional	,767	5	,934
no convencional	,748	5	,922

Fuente: elaboración propia

P – valor (convencional) = 0.934 $> \alpha = 0.05$

P – valor (no convencional) = 0.922 $> \alpha = 0.05$

Interpretación:

Como se visualiza en la Tabla N° 9 podemos establecer que los datos derivan de una distribución normal, ya que Según Herrera y Fontalvo (como se citó en Díaz, 2017, p. 38) nos indica que el valor de significancia debe ser mayor al 5% para un comportamiento normal.

Contrastación de hipótesis

Contraste de hipótesis general

H0: La cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* no es influenciado debido al manejo de fertilizantes en Carapongo- Chosica 2018.

Ha: La cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* es influenciado debido al manejo de fertilizantes en Carapongo- Chosica 2018.

Tabla N° 10: Prueba de significancia de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay

prueba de chi-cuadrado						
	N° observado	N° esperado	(O-E) ² /E			
Convencional	394.34	389.8	0.10	acumulación de plomo en el cultivo de huacatay	chi- cuadrado gl	7.00 2
	0.12	0.1	0.01			
	11.61	16.1	2.50			
no convencional	234.07	238.6	0.20		sig.	0.006
	0.11	0.1	0.02			
	14.33	9.8	4.20			

Fuente: elaboración propia

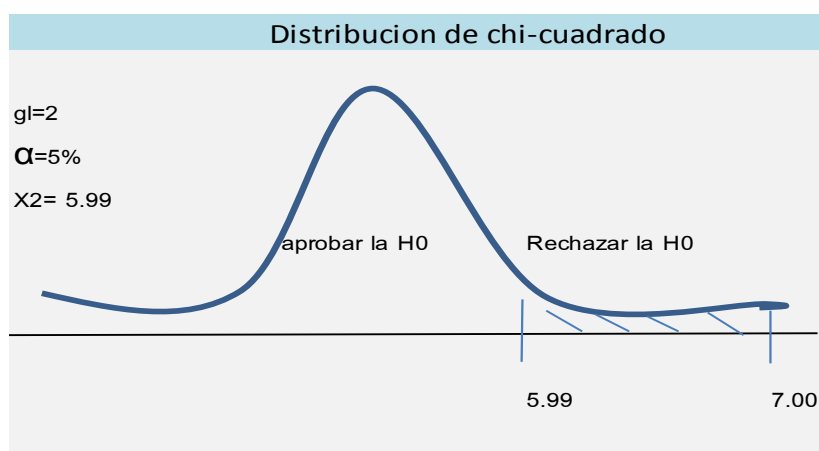


Gráfico N°8: distribución de chi- cuadrado acumulación de plomo en el cultivo de huacatay

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla N° 10 muestra un resultado menor a 0.05 lo que señala una significativa influencia en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay por tener un valor de significancia menor al 5%, y obteniendo en el chi cuadrado un valor de 7.00. En el Gráfico N°8 se observa la distribución del chi- cuadrado en la cual según el dato obtenido indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto se concluye que la cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* es influenciado debido al manejo de fertilizantes en Carapongo-Chosica.

Contraste de hipótesis específicas

1. Hipótesis específica

H₀: El origen del fertilizante no influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo - Chosica 2018.

H_a: El origen del fertilizante influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica 2018.

Tabla N°11: Prueba de significancia del origen del fertilizante

prueba de chi-cuadrado							
		N° observado	N° esperado	(O-E) ² /E			
Convencional	orgánico	1.0	3.0	1.33	origen del fertilizante	chi- cuadrado	6.66
	inorgánico	4.0	2.0	2.0		gl	1
no convencional	orgánico	5.0	3.0	1.33		sig.	0.008
	inorgánico	0.0	2.0	2.0			

Fuente: elaboración propia

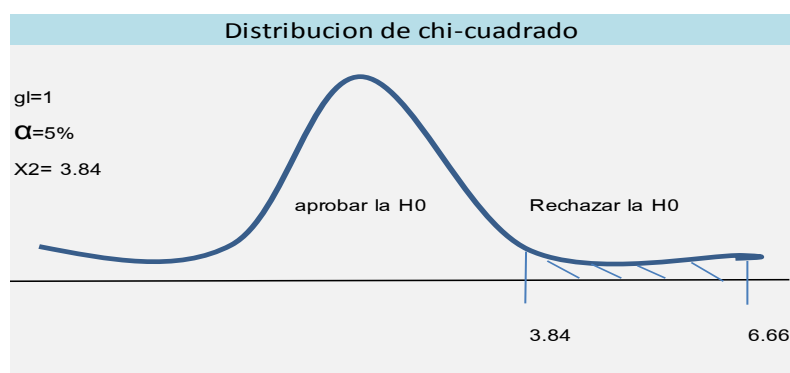


Gráfico N°9: distribución de chi- cuadrado (origen del fertilizante)

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla N° 11 muestra un resultado menor a 0.05 lo que señala una significativa influencia del origen del fertilizante, y obteniendo en el chi cuadrado un valor de 6.66. En el Gráfico N°9 se observa la distribución del chi- cuadrado en la cual según el dato obtenido indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto se concluye que el origen del fertilizante si influye directamente en la en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay en Carapongo – Chosica.

2. Hipótesis específica

H₀: La composición del fertilizante no influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

H_a: La composición del fertilizante influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

Tabla N° 12: Prueba de significancia de la composición del fertilizante

prueba de chi-cuadrado							
		N° observado	N° esperado	(O-E) ² /E			
Convencional	compuesto	5.0	2.5	2.5	composición del fertilizante	chi- cuadrado gl sig.	10.00 1 0.01
	simple	0.0	2.5	2.5			
no convencional	compuesto	0.0	2.5	2.5			
	simple	5.0	2.5	2.5			

Fuente: elaboración propia

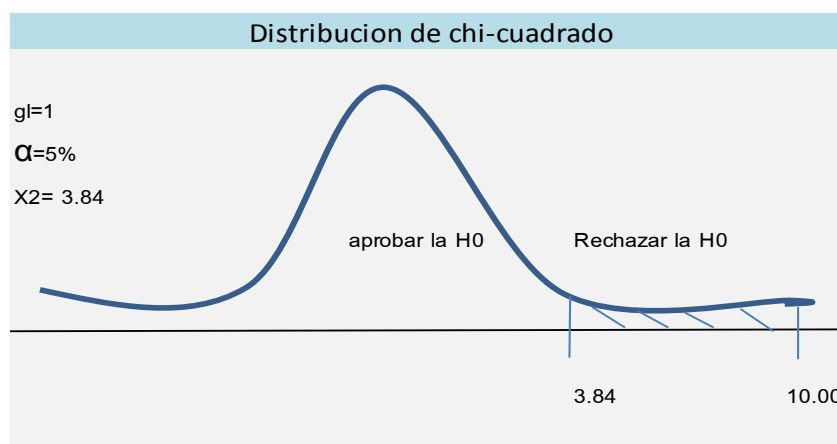


Gráfico N°10: distribución de chi- cuadrado (composición del fertilizante)

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla N° 12 muestra un resultado menor a 0.05 lo que señala una significativa influencia de la composición del fertilizante por tener un valor de significancia menor al 5%, y obteniendo en el chi cuadrado un valor de 10.00. En el Gráfico N°10 se observa la distribución del chi- cuadrado en la cual según el dato obtenido indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto se concluye que la composición del fertilizante si influye directamente en la en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay en Carapongo – Chosica.

3. Hipótesis específica

H₀: Las características del fertilizante no influyen directamente en la acumulación de plomo en el cultivo huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

H_a: Las características del fertilizante influyen directamente en la acumulación de plomo en el cultivo huacatay *Tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, 2018.

Tabla N° 13: Prueba de significancia de las características del fertilizante

prueba de chi-cuadrado							
		N° observado	N° esperado	(O-E) ² /E			
Convencional	solido	4.0	2.0	2.0	características del fertilizante	chi- cuadrado	6.66
	liquido	1.0	3.0	1.33		gl	1
no convencional	solido	5.0	3.0	1.33		sig.	0.001
	liquido	0.0	2.0	2.0			

Fuente: elaboración propia

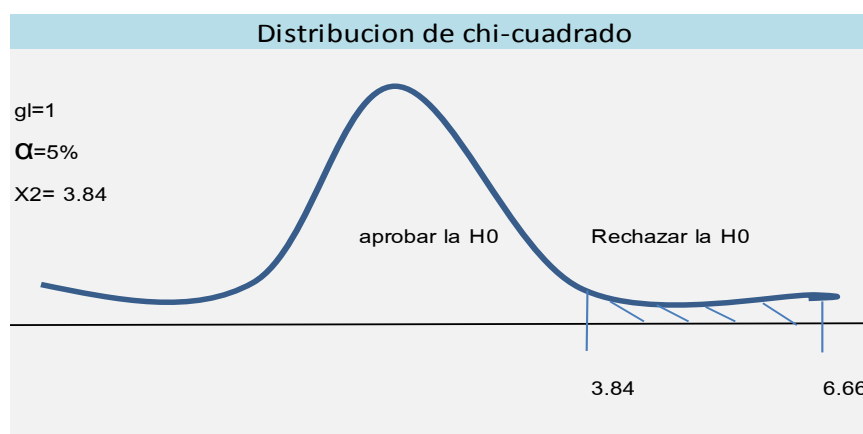


Gráfico N°11: distribución de chi- cuadrado (características del fertilizante)

Fuente: elaboración propia

Interpretación:

En la Tabla N° 13 muestra un resultado menor a 0.05 lo que señala una significativa influencia de la composición del fertilizante por tener un valor de significancia menor al 5%, y obteniendo en el chi cuadrado un valor de 6.66. En el Gráfico N°11 se observa la distribución del chi- cuadrado en la cual según el dato obtenido indica que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto se concluye que la características del fertilizante si influye directamente en la en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay en Carapongo – Chosica.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Con respecto a la cantidad de plomo acumulado en el cultivo de huacatay debido al manejo de fertilizante, los resultados muestran en el Gráfico N° 7 el plomo presente en el huacatay del cultivo convencional oscilan entre 10.24 a 12.48 mg/kg y en el cultivo orgánico se muestran valores entre 13.23 a 15.18 mg/kg, en el Gráfico N° 1 muestra acumulación de plomo en el suelo en el cultivo convencional obteniendo un promedio de 234.06 mg/kg y en el cultivo orgánico del huacatay con un promedio de 394.33 mg/kg y en el Gráfico N° 6 las aguas usadas para regar los cultivos de huacatay en sus dos sistemas de producción de la localidad estudiada presentaron altas concentraciones de plomo que oscilan entre 0.111 a 0.120 mg/l, sobrepasando los estándares de calidad ambiental tanto en suelo, agua y tejido foliar y encontrando mayor cantidad de plomo en el cultivo orgánico que en cultivo convencional lo que coincide con Pila (2016) quien trabajo con el cultivo de lechuga y zanahoria en los dos sistemas de producción, obteniendo como resultado mayor concentración de plomo en cultivos orgánicos, debido a las reacciones químicas sufridas durante el proceso de fertilización. Este recalca que se demuestra que la horticultura orgánica presenta los mayores niveles de contaminación por plomo debido a los insumos suministrados al cultivo durante su proceso de producción que pueden provenir del uso prolongado de compost, estiércol, etc., al aplicarse por largos períodos. Los resultados también es compatible con Tena (2013) que hizo una investigación con betarraga en la misma zona de Carapongo en el cual indica que la acumulación en el suelo fue un promedio de 135.84 mg/kg, esto se debe al uso de pesticidas, fertilizantes, estiércol y aguas que contienen trazas de metales, lo que se contrasta también con Prieto (2011) que indica que la aplicación de ciertos fertilizantes (sistema convencional) o de excremento de animales en el suelo (sistema orgánico) causa un aumento en el nivel de plomo en el suelo, los metales son rápidamente absorbidos por las plantas y de esta manera son contaminadas. Además principalmente a que el agua proviene directamente del río Rímac, la contaminación de estas aguas procede en su mayoría de la actividad minera, a la altura de la localidad de Morococha, provincia de Huarochirí, empiezan las descargas de relaves sin ningún tipo de tratamiento de las empresas mineras que operan en la zona, así también por el vertimiento de productos químicos como abonos, gasolina, aceites, principales fuente de contribución de plomo al agua.

- Con respecto al origen del fertilizante y su influencia en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay, como se muestra en la Tabla N°4 para el cultivo convencional en un principio se realizó uso de guano granja de origen orgánico, después de ello el uso de fertilizante, insecticidas y herbicidas de origen inorgánico y como se muestra en la Tabla N° 8 para el cultivo orgánico solo el uso de guano de oveja (materia orgánica), dentro de los parámetros físicos químicos del suelo evaluados como la materia orgánica en la cual se muestran valores en el cultivo convencional que oscilan entre 2.63 a 3.39 % y en el orgánico oscilan entre 2.54 a 3.52 %, demostrando en las 5 parcelas la fertilidad del suelo, en el grafico N° 4 se muestra una variación mínima entre ambos cultivos, obteniendo valores más altos de materia orgánica en el cultivo orgánico, sin embargo en la parcela 3 se mostró mayor porcentaje de materia orgánica en el cultivo convencional, debido a la cercanía de la parcela a un flujo agua, esto coincide con Marchese (2015) quien realizó estudio físicos químicos de suelos agrícolas en la cual indicó para la materia orgánica valores por encima del 1 %, esto se debe a que las fuentes de nutriente no solo han sido materia orgánica sino también fertilizantes, así mismo obtuvo valores mayores en los suelos de cultivos orgánicos, debido a la formación de ácidos húmicos, formada a partir de la materia orgánica que dan mayor biodisponibilidad, transporte, fijación y toxicidad de metales pesados influyendo significativamente en la calidad y productividad del suelo, como lo contrasta también Tai et al. (2013) que indica que los ácidos húmicos pueden promover la movilización del plomo, ya que la materia orgánica retiene este metal en formas más estables que los minerales del suelo.
- Con respecto a la composición del fertilizante y su influencia en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay, para el cultivo convencional la composición de fertilizante fue de manera compuesta, tal como se muestra en la Tabla N° 5 siendo en el herbicida su mayor componente el glifosato, luego de ello se dio el uso de fertilizantes compuesto con nitrógeno, fósforo y potasio, y urea tal como se muestra en la tabla N° 6, el insecticida utilizado lencer 7, como se muestra en la Tabla N°7 teniendo una composición del tipo neonicotinoides, sin embargo para el cultivo orgánico tal como se muestra en la Tabla N° 8 la composición del abono

orgánico utilizado solo tuvo una composición simple siendo estiércol de oveja rico en nitrógeno. Así también de los resultados obtenidos en la investigación, de los parámetros fisicoquímicos que se evaluó como pH y conductividad eléctrica, como se muestra en el Gráfico N° 2 el pH se encuentran dentro de límites establecidos, pero se presentan valores mayores en el cultivo convencional con un promedio de 7.78, siendo débilmente alcalino y en el cultivo orgánico un promedio de 7.28, y como se muestra en la Gráfico N° 3 en la conductividad eléctrica se muestran valores menores de 2ds/m, obteniendo valores mayores en el cultivo convencional, lo que se contradice con Tuesta (2015) quien trabajo con cultivo de café en la cual indica obtuvo valores mayores de pH con promedio 8.42 y conductividad eléctrica promedio de 3.51 ds/m en suelos con cultivos convencionales, esto se debe al uso de fertilizantes alcalinizantes como los fosfatos naturales, sin embargo en la investigación se optó por usar fertilizantes nitrogenados con urea siendo de carácter ácido, pero tanto el ion nitrato como el potasio son macronutrientes absorbidos en grandes cantidades por las plantas, por lo que la aplicación del fertilizante no deja residuos (iones) en el suelo que puedan generar un aumento de la salinidad por ende el pH, como lo contrasta también Irantzu (2002) indica que la incidencia de los fertilizantes sobre el pH y salinidad del suelo depende principalmente de la composición química del fertilizante. Así también se contrasta con Mederos et al (2010) estudia el efecto de la salinización y las enmiendas orgánicas sobre la actividad biológica del suelo, en la cual indica que la conductividad eléctrica aumentó de forma paralela al aumento de la concentración de cloruro de sodio y junto con ello el pH de estos tratamientos mostró valores significativamente diferentes en función de las concentraciones de sales añadidas, esto debido a que el aumento de PH es provocado si aumenta la salinidad del suelo en el rendimiento de un suelo agrícola. Además, EL pH, es un factor importante en la disponibilidad de los metales pesados para las plantas, ya que al disminuir su valor aumenta la solubilidad de los mismos, y por tanto, su concentración en la solución del suelo, lo que hace que dicho metal sea más fácilmente absorbible por las plantas.

- Con respecto a las características del fertilizante y su influencia en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay, para el cultivo convencional el uso de abono orgánico, herbicida y fertilizante se dieron en forma sólida, adicionando al cultivo

durante su crecimiento, sin embargo la aplicación del insecticida, tal como se muestra en la Tabla N° 7 se dio de forma líquida mediante la fumigación de las hojas. Para el cultivo orgánico el uso de abono orgánico (guano de oveja) se adicionó de forma sólida al suelo, después de ello solo se utilizó el riego para el desarrollo y crecimiento del huacatay. Así también de los resultados de parámetros físicos del suelo se evaluó la densidad aparente del suelo, como se muestra en el Grafico N° 5 mostrando valores entre 1.4 a 1.6 g/cm³, sin embargo se muestran valores mayores en el cultivo convencional que en el orgánico. aunque las variaciones no son tan significativas y en la parcela 3 se mostró mayor densidad aparente en el cultivo orgánico, debido a una disminución de materia orgánica en la misma parcela, tal como lo menciona salamanca (2015) que a medida que disminuye la materia orgánica, con ello aumenta la densidad aparente del suelo y viceversa. Lo que coincide con Ramírez (2015), quien trabajo con semilla de pasto guinea *Megathyrsus maximus*, en la cual obtuvo densidad del suelo por debajo de 2,3 g/cm³, indicando un aumento de materia orgánica, sobre todo en el cultivo orgánico, y valores de 2,59 y 2,63 g/cm³ en cultivos a los que se adicionaron fertilizantes, y siendo en estos menores cantidades de metales pesados(plomo y cadmio), esto se debe a la aplicación de abonos orgánicos disminuye la densidad aparente; se incrementa la porosidad y se modifica la estructura al mejorar la formación de agregados, todo ello influye en un aumento en la retención de humedad, dando lugar a una mayor absorción del plomo a la planta, lo que se contrasta con Instituto Nacional de Innovación Agraria (2012) indica que el uso de fertilizantes ejerce un mayor efecto en la densidad aparente por la aplicación de estas, los menos densos, generalmente líquidos tienden a tener una menor densidad y aquellos que tienen mayor peso, fertilizantes solidos partículas granulométricas, esta característica del fertilizante que conjuntamente con las partículas del suelo influyen a un aumento de densidad aparente del suelo.

V. CONCLUSIONES

- La cantidad de plomo acumulado en el cultivo de huacatay *tagetes minuta* si es influenciado por el manejo de fertilizantes en Carapongo, en la cual se encontró concentraciones de plomo con valores más altos en el cultivo orgánico que en el convencional, siendo el suelo y el agua su fuente de contaminación, considerando que las aguas utilizadas para el riego son provenientes del rio Rímac que se encuentra con niveles altos de plomo.
- El origen del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *tagetes minuta* en Carapongo – Chosica, la materia orgánica obtenida fue mayor en el cultivo orgánico, dando lugar a una mayor producción de ácido húmico y por ende la capacidad de retención y movilización del plomo aumenta.
- La composición del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *tagetes minuta* en Carapongo–Chosica, los valores de pH y conductividad eléctrica del suelo estuvieron dentro de los límites permisibles, sin embargo se obtuvo valores mayores en el cultivo convencional debido a los compuestos del fertilizantes, y el pH menor en el cultivo orgánico dio lugar al aumento de disponibilidad del plomo para la planta.
- Las características del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *tagetes minuta* en Carapongo–Chosica, la densidad aparente del suelo fue mayor en el cultivo convencional, debido al uso de fertilizantes en su mayoría de característica sólida, mientras que en el cultivo orgánico la densidad fue menor, por la presencia de abono orgánico que contribuyeron al incremento de porosidad, mayor retención de agua dando lugar a una mayor absorción del plomo a la planta.

VI. RECOMENDACIONES

- Para la acumulación de plomo en un cultivo y poder obtener mejores resultados se recomienda realizar el análisis de parámetros físicos químicos y plomo en el suelo al inicio y final de las plantaciones, así mismo en el agua de riego y a su vez los sedimentos encontrados en los canales de riego, siendo su principal fuente de contaminación, ya que al estar en contacto con el agua, los metales pesados, se precipitan y tienden acumularse.
- Se recomienda hacer análisis de plomo en otras especies hortícolas que se cultivan en Carapongo – Chosica, en la cual se analice los cambios morfológicos del cultivo desde la raíz hasta las hojas utilizando el método de espectrofotometría de absorción atómica mediante horno de grafito, debido a que por este método se obtiene resultados más sensibles.
- Debido a los altos niveles de plomo encontrados en el cultivo de huacatay se recomienda a las autoridades competentes en la aplicación de medidas en reducir los límites establecidos en los estándares de calidad ambiental con el fin de reducir el riesgo de mayor contaminación.

VII. REFERENCIAS

- BARBER, Richard. Gestion integrada de cultivos. vol. 2. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentacion, 1999. 59 pp.
ISBN: 9253043504
- BAUTISTA, Francisco. Introducción al estudio de la contaminación del suelo por metales pesados. Yucatan: Universidad autonoma de yucatan, 1999. 73 pp.
ISBN: 968755682X
- BIOTECNOLOGIA ambiental por Castillo Francisco [et al.]. Madrid: Editorial Tebar, S.L, 2005. 616 pp.
ISBN: 9788473602112
- CONTAMINACIÓN por metales pesados: implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria por Reyes Yulieth [et al.]. Bogota: Universidad pedagogica y tecnologica de Colombia, 16(2): 66 -67, Junio 2016.
ISSN: 1900-771X
- CONTAMINACIÓN y fitotoxicidad en plantas por metales pesados provenientes de suelos y agua por Prieto Judith [et al.]. Yucatan: Universidad autonoma de Yucatan, 10(1): 29 -44, 2009.
ISSN: 1870-0462
- DICCIONARIO de la lengua española. 23^a ed. Madrid: Real Academia Española, 2014. 2312 pp.
ISBN: 8467041897
- FAO. Estrategias en materia de fertilizantes. Roma: Asociacion internacional de la industria de fertilizantes, 2000. 106 pp.
ISBN: 9253043512
- FAO. Los fertilizantes y su uso. 4^a ed . Roma: Asociacion internacional de la industria de fertilizantes, 2002. 77 pp.
ISBN: 9253044144

- FINCK, Arnold. Fertilizantes y fertilización: fundamentos y métodos para la fertilización de los. Barcelona:Reverte S.A, 1988. 454 pp.
ISBN: 8429110100
- GARCÍA, Dana. Fectos fisiologicos y compartimentación radicular en plantas de Zea mays L.expuestas a la toxicidad por plomo. Tesis (Doctorado en ciencias biologicas). Barcelona: Universidad Autonoma de Barcelona, 2006. 129 pp.
- GARCÍA, William y CADIMA, Ximena. Manejo sostenible de la agrobiodiversidad de tuberculos andinos: síntesis de investigaciones y experiencia en Bolivia. Cochabamba: PROINPA, 2003. 208 pp.
ISBN: 8483702851
- GIACONI, Vicente y ESCAFF, Moises. Cultivo de hortalizas.Santiago de Chile: Editorial universitaria, 2004. 336 pp.
ISBN: 9561115131
- GREEN, Aliza. El libro de las especies hierbas aromaticas y especies. Barcelona: Ediciones Robin Book, 2007. 317 pp.
ISBN: 9788496054356
- HUANRI, Jesus. Determinación de plomo y arsénico en jugo de caña de azúcar (saccharum officinarum) por espectroscopia de absorcion atómica en Lima metropolitana. Tesis (Titulo profesional de Quimico Farmacéutico). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2014. 116 pp.
- INTOXICACION por plomo y su tratamiento farmacologico por Fontana Daniela [et al]. Cordoba: revista de salud publica 17 (1): 49-59, Abril 2013.
ISSN: 18659842
- NIVELES de cadmio, plomo, cobre y zinc en hortalizas cultivadas en una zona altamente urbanizada de la ciudad de la habana, Cuba por Olivares Susana [et al].

Habana: Revista Internacional. Contaminacion Ambiental, 29 (4): 285-294, julio 2013.

ISSN:18652389

- MARTELL, Nancy. Acumulación de metales pesados en Beta vulgaris L. y Lolium perenne L. de suelos de Cuemaco. Tesis (Titulo en Biología). México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, 2014. 53 pp.
- MAYA, Miguel. Operaciones culturales, riego y fertilizacion. Malagá: IC Editorial, 2016. 274 pp.
ISBN: 9788416629190
- MEDIO ambiente y espacios verdes por Escolastico Consuelo [et al.]. Madrid: Universidad Nacional de Educacion a Distancia, 2015. 392 pp.
ISBN: 9788436270341
- MINISTERIO del Ambiente. Evaluación de muestras de agua del Rio Rímac con datos de Digesa y Sedapal. Lima: programa nacional de vigilancia del recurso hídrico, 2011. 135 pp.
- MARCHESE, Adolfo. Estudio fisico y quimico de suelos agricolas para la estimacion de salinizacion en el sector bajo de san Pedro de Lloc . Tesis (Titulo en Química). lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015. 124 pp.
- MUÑOZ, Vicenta, ALVAREZ, Jesus y ASEDEGBEGA, Esther. Gestion y conservación de aguas y suelos. Madrid: universidad nacional de educación a distancia, 2016. 551 pp.
ISBN: 97888436271362
- PANDURO, Nadia. Dinámica de la absorción de los nutrientes y metales pesados en la biomasa estacional del cultivo de camu camu (Myriaria dubia HBK), en un entisol de Yarinacocha. Tesis (Magister en Ciencias). Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2015. 86 pp.

- PILA, Cynthia. Determinación de la presencia de plomo y cadmio en dos hortalizas lechuga (*Lactuca sativa*) y zanahoria (*Daucus carota*) en el Quinche. Tesis (Título de ingeniera agrónoma). Quito: Universidad Central de Ecuador, 2016. 83 pp.
- PLANES, Santiago. Aplicación sostenible de productos fitosanitarios. Madrid: AVM ediciones, 2013. 322 pp.
ISBN: 9788493603274
- POMA, Pedro. Intoxicación por plomo en humanos. Revista anales de la facultad de medicina, 69 (2): 120- 126, 2008.
ISSN: 10255583
- PRESENCIA de metales pesados en cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) orgánico Huamani Hugo [et al]. Palmira: Universidad Nacional de Colombia, 61(4): 339 -344, 2012.
ISSN: 0120-2812
- Prieto, Mario. Determinación de metales pesados en hortalizas distribuidas en plazas de mercado, centros de abasto e hipermercados de la ciudad de Bogotá D.C. Costa Rica: Universidad para la Cooperación internacional, 2011 [fecha de consulta: 6 de julio de 2018].
Disponible en URL: www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA99.pdf
ISBN: 9788044532165
- PUMISACHO, Manuel y SHERWOOD, Sthepan. El cultivo de la papa. Quito: Instituto nacional autonomo de investigaciones agropecuarias, 2002. 229 pp.
ISBN: 17211977
- RUDA, Esther, MONGIELLO, Adriana y Costa, Adriana. Contaminación y salud del suelo. Santa Fe: Ediciones UNL, 2004. 99 pp.
ISBN: 03424571194

- SERGENT, Eduardo. El cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) botanica, manejo y comercialización. Caracas: Editorial Universidad Central de Venezuela, 1999. 315 pp.
ISBN: 980001389X
- TENA, Karina. Contaminación por plomo en el cultivo de beterraga (*veta vulgaris*) en dos sistemas de Producción en Carapongo – Chosica. Tesis (Título en ingeniería Ambiental). Lima: Universidad César Vallejo, 2013. 75 pp.
- TOBAR, Ana y VENTURA, Karen. Determinación de plomo por el metodo de absorción atomica en cuatro epsecies vegetales cultivadas en el canton sitio del niño municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad. Tesis (Licenciatura en Quimica y Farmacia). San Salvador: Universidad de El Salvador, 2013. 120 pp.
- TUESTA, Solange. Plomo en el deposito del café *coffea arabica* variedad caturra en sistemas agroforestales Villa Rica-2015. Tesis (Título en ingeniería Ambiental). Lima: Universidad César Vallejo, 2015. 86 pp.
- VALLEJO, Franco y ESTRADA, Edgar. Produccion de hortalizas de clima calido. Palmira: Imágenes graficas S.A- Cali, 2004. 347 pp.
ISBN: 958809528

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla N°14: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
GENERAL ¿Cuál es la cantidad de acumulación de plomo en el cultivo huacatay <i>tagetes minuta</i> debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Chosica, 2018?	GENERAL Estimar la cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa 2018.	GENERAL La cantidad de acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> es afectado negativamente debido al manejo de fertilizantes en Carapongo-Chosica, 2018.	V.I: manejo de fertilizantes	El manejo de fertilizantes son prácticas integradas para aportar un nivel suficiente de nutrientes para satisfacer las necesidades y así mismo aumentar el nivel de elementos del suelo durante un periodo determinado considerando el tipo de fertilizante según su origen, composición y características (Maya, 2016, p. 234)	Se registró el origen, composición y características del fertilizante utilizados en el cultivo de huacatay	origen	orgánico	nominal
							inorgánico	nominal
						composición	simple	nominal
							compuesto	nominal
						características	solido	nominal
							liquido	nominal
ESPECIFICOS ¿En qué medida el origen del fertilizante influye en el plomo acumulado en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018? ¿En qué medida la composición del fertilizante influye en el plomo acumulado en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018? ¿En qué medida las características del fertilizante influyen en el plomo acumulado en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018?	ESPECIFICOS Determinar si el origen del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018. Determinar si la composición del fertilizante influye en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018. Determinar si las características del fertilizante influyen en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018.	ESPECIFICOS El origen del fertilizante influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018. La composición del fertilizante influye directamente en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018. Las características del fertilizante influyen directamente en la acumulación de plomo en el cultivo de huacatay <i>tagetes minuta</i> en Carapongo - Chosica, 2018.	V.D: Acumulación de plomo en el cultivo de huacatay	El plomo acumulado en el cultivo de huacatay es la presencia de este metal en las plantas absorbido a través de la raíz llegando a sus tejidos acumulándose en diversas partes de la planta como raíz, tallo, hojas. La importancia de su presencia depende de las concentraciones del contaminante sujetas al suelo y agua de riego y la contribución de parámetros físicos químicos encontrados en el suelo (Muñoz et al., 2016, p. 523).	Se determinó la cantidad de plomo acumulado en las hojas del huacatay, así como en el suelo y en el agua de riego a través de las técnicas de espectrofotometría de absorción atómica. Además de los parámetros físicos químicos del suelo en el laboratorio.	Concentración	Plomo absorbido en huacatay	mg/kg
							Pb en el suelo	mg/kg
							Pb en el agua	mg/L
						Parámetros físicos químicos del suelo	pH	6 -8
							Conductividad	ds/m
							Materia orgánica	%
							densidad	g/cm ³

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE OBSERVACION

VARIABLE DEPENDIENTE: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY *Tagetes minuta* DEBIDO AL MANEJO DE FERTILIZANTES EN CARAPONGO- CHOSICA, 2018.

LINEA DE INVESTIGACION : CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECUROS NATURALES

NOMBRE DEL INVESTIGADOR : JOISY JAZMIN DE LA CRUZ AVILEZ

TIEMPO DEL PROYECTO : 2 MESES

PROFUNDIDAD DE MUESTRA : 0 – 30 cm

LUGAR DE EXPERIMENTACION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

[illegible]

FICHA DE OBSERVACION**VARIABLE INDEPENDIENTE: MANEJO DE FERTILIZANTES**

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY *Tagetes minuta* DEBIDO AL

MANEJO DE FERTILIZANTES EN CARAPONGO-CHOSICA, 2018.

LINEA DE INVESTIGACION : CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

NOMBRE DEL INVESTIGADOR : JOISY JAZMIN DE LA CRUZ AVILEZ

TIEMPO DEL PROYECTO : 2 MESES

LUGAR DE EXPERIMENTACION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

	origen		Composición		Características	
Tipo de manejo	Orgánico	Inorgánico	simple	compuesto	Solido	liquido

Anexo 3: Validación de Instrumento



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. BERNARDO ALCAHUAS, FERNANDO ANTONIO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - Docente TP
- 1.3. Especialidad del validador: ING AMBIENTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable independiente
- 1.5. Título de la investigación: Plano acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Josy Sazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						92



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE INDEPENDIENTE: MANEJO DE FERTILIZANTES

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ORIGEN	orgánico	✓		
	inorgánico	✓		
COMPOSICIÓN	simple	✓		
	compuesto	✓		
CARACTERÍSTICAS	Solido	✓		
	compuesto	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- ☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 27 de noviembre del 2017

Firma del experto informante.

DNI N° 07268863 Teléfono N° 941424468



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Mg. SERNAQUE AUCCAHUASI, FERNANDO ANTONIO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - DOCENTE TP
- 1.3. Especialidad del validador: INE - AMBIENTAL
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable dependiente
- 1.5. Título de la investigación: plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta)
debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Josy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					95
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					95
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						92



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE DEPENDIENTE: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CONCENTRACION	Plomo absorbido en la lechuga	✓		
	Pb en el suelo	✓		
	Pb en el agua	✓		
PARAMETROS FISICOS QUIMICOS DEL SUELO	pH	✓		
	Conductividad	✓		
	Materia orgánica	✓		
	Densidad	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- ☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 27 de NOVIEMBRE del 2017

Firma del experto informante.

DNI N° 07268863 Teléfono N° 941424468



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Milton Cesar Vollume Chavesta
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Consultor Ministerio Público / UCV-LMA ESTE
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. Forestal
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable independiente
- 1.5. Título de la investigación: Plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Jaisy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					85
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					85
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					85
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					85
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					85
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						85



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE INDEPENDIENTE: MANEJO DE FERTILIZANTES

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ORIGEN	orgánico	✓		
	inorgánico	✓		
COMPOSICIÓN	simple	✓		
	compuesto	✓		
CARACTERÍSTICAS	Sólido	✓		
	compuesto	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85 %.

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 24 de NOVIEMBRE del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 07482588 Teléfono N° 946255191



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Milton Cesar Juliano Chavesta
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Consultor Ministerio Público / UCV - LIMA ESTE
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. forestal
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable dependiente
- 1.5. Título de la investigación: Plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo-Huachipa, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Josy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					85
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					85
4. Organización	Existe una organización lógica.					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					85
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					85
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					85
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					85
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					85
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE DEPENDIENTE: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CONCENTRACION	Plomo absorbido en la lechuga	✓		
	Pb en el suelo	✓		
	Pb en el agua	✓		
PARAMETROS FISICOS QUIMICOS DEL SUELO	pH	✓		
	Conductividad	✓		
	Materia orgánica	✓		
	Densidad	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85 %.

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 24 de NOVIEMBRE del 2017.


 Firma del experto informante.
 DNI N° 07482588 Teléfono N° 966255191



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg. Delgado Arenas, Antonio Leonardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Coord. de Investigación de la EP de La Libertad
- 1.3. Especialidad del validador: Lic. Químico - Metodólogo
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable independiente
- 1.5. Título de la investigación: plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018.
- 1.6. Autor del instrumento: Jaisy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
4. Organización	Existe una organización lógica.					90%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90%
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90%
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90%
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE INDEPENDIENTE: MANEJO DE FERTILIZANTES

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ORIGEN	orgánico	✓		
	inorgánico	✓		
COMPOSICIÓN	simple	✓		
	compuesto	✓		
CARACTERÍSTICAS	Sólido	✓		
	compuesto	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 24 de Noviembre del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 29671641 Teléfono N° 999106180



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Dalgado Arenas, Antonio Leonardo
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Coord. de Investigación de la EP. de Ing. Amb.
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. Químico - Metodólogo
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable dependiente
- 1.5. Título de la investigación: plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huacachipa, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Jaisy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90 %
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90 %
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90 %
4. Organización	Existe una organización lógica.					90 %
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90 %
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90 %
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90 %
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90 %
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90 %
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90 %
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE DEPENDIENTE: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CONCENTRACION	Plomo absorbido en la lechuga	✓		
	Pb en el suelo	✓		
	Pb en el agua	✓		
PARAMETROS FISICOS QUIMICOS DEL SUELO	pH	✓		
	Conductividad	✓		
	Materia orgánica	✓		
	Densidad	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- ☒ El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
☐ El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 24 de Noviembre del 2012


 Firma del experto informante.
 DNI N° 29671642 Teléfono N° 999186120



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Alejandro Suarez Alarce PhD
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV Lima - Este
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. Química
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable independiente
- 1.5. Título de la investigación: plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagate minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachupo, 2018.
- 1.6. Autor del instrumento: Josy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

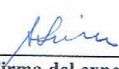
III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE INDEPENDIENTE: MANEJO DE FERTILIZANTES

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ORIGEN	orgánico	✓		
	inorgánico	✓		
COMPOSICIÓN	simple	✓		
	compuesto	✓		
CARACTERÍSTICAS	Sólido	✓		
	compuesto	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

- (✓) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 23 de NOVIEMBRE del 2017.

 Firma del experto informante.
DNI N° 07106445 Teléfono N° 945-945-402



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Alejandro Suarez Alvaros PhD
- 1.2. Cargo e institución donde labora: UCV - Lima - Este
- 1.3. Especialidad del validador: Ing. Química
- 1.4. Nombre del instrumento: ficha de observación - variable dependiente
- 1.5. Título de la investigación: plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018.
- 1.6. Autor del instrumento: Josely Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.					90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90
4. Organización	Existe una organización lógica.					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					90
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					90
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.					90
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE DEPENDIENTE: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CONCENTRACION	Plomo absorbido en la lechuga	✓		
	Pb en el suelo	✓		
	Pb en el agua	✓		
PARAMETROS FISICOS QUIMICOS DEL SUELO	pH	✓		
	Conductividad	✓		
	Materia orgánica	✓		
	Densidad	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %.

(✓) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 23 de NOVIEMBRE del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 07106495 Teléfono N° 945-405-402



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Ing. Rosario Vicuña Huamán
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Seje de Practicas / Universidad Cesar Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Ingeniera Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento: ficha de observación - variable independiente
- 1.5 Título de la investigación: plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018
- 1.6 Autor del instrumento: Jaisy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80 %	
12. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80 %	
13. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80 %	
14. Organización	Existe una organización lógica.				80 %	
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80 %	
16. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80 %	
17. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80 %	
18. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80 %	
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80 %	
20. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80 %	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80 %	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE INDEPENDIENTE: MANEJO DE FERTILIZANTES

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
ORIGEN	orgánico	✓		
	inorgánico	✓		
COMPOSICIÓN	simple		✓	
	compuesto	✓		
CARACTERÍSTICAS	Solido	✓		
	compuesto	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 24 de Noviembre del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 47628526 Teléfono N° _____



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr./Mg: Ing. Rosario Viqueña Huamán
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Seje de Practicas / Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Ingeniero Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento: pcha de observación - variable dependiente
- 1.5. Título de la investigación: Plomo acumulado en el cultivo de huacatay (tagete minuta) debido al manejo de fertilizantes en Carapongo - Huachipa, 2018
- 1.6. Autor del instrumento: Jaisy Jazmin De la Cruz Avilez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.				80%	
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80%	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				80%	
4. Organización	Existe una organización lógica.				80%	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				80%	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				80%	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80%	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				80%	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				80%	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				80%	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					80%	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

VARIABLE DEPENDIENTE: PLOMO ACUMULADO EN EL CULTIVO DE HUACATAY

DIMENSION	INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
CONCENTRACION	Plomo absorbido en la lechuga	✓		
	Pb en el suelo	✓		
	Pb en el agua	✓		
PARAMETROS FISICOS QUIMICOS DEL SUELO	pH	✓		
	Conductividad	✓		
	Materia orgánica	✓		
	Densidad	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80 %.

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

San Juan de Lurigancho, 24 de Noviembre del 2017.

Firma del experto informante.

DNI N° 49628526 Teléfono N° _____

Anexo 4: Certificado de resultados de plomo en el suelo (Laboratorio Agronomía Universidad Nacional Agraria La Molina)




UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN SUELO

SOLICITANTE : JOISY JAZMIN DE LA CRUZ AVILEZ
 PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ LURIGANCHO-CHOSICA/ CARAPONGO
 REFERENCIA : H.R. 63778
 BOLETA : 1593
 FECHA : 12/06/2018

Número Muestra		Pb. ppm	Número Muestra		Pb. ppm
Lab	Claves		Lab	Claves	
3235	MO 1	401.09	3240	MI 1	227.49
3236	MO 2	389.18	3241	MI 2	238.61
3237	MO 3	398.03	3242	MI 3	229.35
3238	MO 4	390.49	3243	MI 4	240.85
3239	MO 5	392.89	3244	MI 5	234.04

 *Dr. Sady García Bendejú*
 Jefe del Laboratorio

Anexo 5: Certificado de resultados de plomo en el agua (Laboratorio Agronomía Universidad Nacional Agraria La Molina)




UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN AGUA

SOLICITANTE : JOISY JAZMIN DE LA CRUZ AVILEZ
 PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ LURIGANCHO - CHOSICA
 REFERENCIA : H.R. 63779
 BOLETA : 1593
 FECHA : 07/06/2018

Número Muestra		Pb. ppm	Número Muestra		Pb. ppm
Lab	Claves		Lab	Claves	
3225	MO 1	0.112	3230	MI 1	0.120
3226	MO 2	0.114	3231	MI 2	0.117
3227	MO 3	0.116	3232	MI 3	0.119
3228	MO 4	0.111	3233	MI 4	0.115
3229	MO 5	0.115	3234	MI 5	0.118

 *Dr. Sady García Bendejú*
 Jefe del Laboratorio

Anexo 6: Certificado de resultados de plomo en el tejido foliar (Laboratorio Agronomía Universidad Nacional Agraria La Molina)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN FOLIAR

SOLICITANTE : JOISY JAZMIN DE LA CRUZ AVILEZ
 PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ LURIGANCHO - CHOSICA/ CARAPONGO
 MUESTRA : HOJAS DE HUACATAY
 REFERENCIA : H.R. 63780
 FACTURA : 1593
 FECHA : 19/06/2018

N. Lab.	CLAVE DE CAMPO	Pb ppm
2972	M0 1	13.55
2973	M0 2	14.95
2974	M0 3	13.23
2975	M0 4	15.18
2976	M0 5	14.76
2977	MI 1	11.95
2978	MI 2	10.24
2979	MI 3	12.48
2980	MI 4	11.31
2981	MI 5	12.05

 *Dr. Sady García Bendejú*
 Jefe del Laboratorio

Anexo 7: Estándares de calidad Ambiental para Suelo según Canadian Soil *Quality Guidelines*

SUMMARY TABLES		Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health			
Update 7.0					
Table 2. Interim remediation criteria for soil (mg·kg ⁻¹) that have not yet been replaced by Canadian Soil Quality Guidelines ¹ .					
Parameter	Year released	Land use			
		Agricultural	Residential/ parkland	Commercial	Industrial
General Parameters					
Conductivity [dS/m]	1991	2	2	4	4
pH	1991	6 to 8	6 to 8	5 to 8	5 to 8
Sodium adsorption ratio	1991	5	5	12	12
Inorganic Parameters					
Antimony	1991	20	20	40	40
Beryllium	1991	4	4	8	8
Boron (hot water soluble)	1991	2	—	—	—
Cobalt	1991	40	50	300	300
Fluoride (total)	1991	200	400	2000	2000
Molybdenum	1991	5	10	40	40
Silver	1991	20	20	40	40
Sulphur (elemental)	1991	500	—	—	—
Tin	1991	5	50	300	300
Monocyclic Aromatic Hydrocarbons					
Chlorobenzene	1991	0.1	1	10	10
1,2-Dichlorobenzene	1991	0.1	1	10	10
1,3-Dichlorobenzene	1991	0.1	1	10	10
1,4-Dichlorobenzene	1991	0.1	1	10	10
Styrene	1991	0.1	5	50	50
Phenolic Compounds					
Chlorophenols ^a (each)	1991	0.05	0.5	5	5
Nonchlorinated ^b (each)	1991	0.1	1	10	10
Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)					
Benzo(a)anthracene	1991	0.1	1	10	10
Benzo(b)fluoranthene	1991	0.1	1	10	10
Benzo(k)fluoranthene	1991	0.1	1	10	10
Dibenz(a,h)anthracene	1991	0.1	1	10	10
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	1991	0.1	1	10	10
Phenanthrene	1991	0.1	5	50	50
Pyrene	1991	0.1	10	100	100

Anexo 8: Estándares de Calidad Ambiental para suelo D.S N°002-2013-MINAM**ESTÁNDARES DE CALIDAD
AMBIENTAL PARA SUELO**

N°	Parámetros	Usos del Suelo			Método de ensayo
		Suelo Agrícola	Suelo Residencial/ Parques	Suelo Comercial/ Industrial/ Extractivos	
I	Orgánicos				
1	Benceno (mg/kg MS)	0,03	0,03	0,03	EPA 8260-B EPA 8021-B
2	Tolueno (mg/kg MS)	0,37	0,37	0,37	EPA 8260-B EPA 8021-B
3	Etilbenceno (mg/kg MS)	0,082	0,082	0,082	EPA 8260-B EPA 8021-B
4	Xileno (mg/kg MS)	11	11	11	EPA 8260-B EPA 8021-B
5	Naftaleno (mg/kg MS)	0,1	0,6	22	EPA 8260-B
6	Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)	200	200	500	EPA 8015-B
7	Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS)	1 200	1 200	5 000	EPA 8015-M
8	Fracción de hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg MS)	3 000	3 000	6 000	EPA 8015-D
9	Benzo(a) pireno (mg/kg MS)	0,1	0,7	0,7	EPA 8270-D
10	Bifenilos policlorados - PCB (mg/kg MS)	0,5	1,3	33	EPA 8270-D
11	Aldrin (mg/kg MS) ₍₁₎	2	4	10	EPA 8270-D
12	Endrin (mg/kg MS) ₍₁₎	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
13	DDT (mg/kg MS) ₍₁₎	0,7	0,7	12	EPA 8270-D
14	Heptacloro (mg/kg MS) ₍₁₎	0,01	0,01	0,01	EPA 8270-D
II	Inorgánicos				
15	Cianuro libre (mg/kg MS)	0,9	0,9	8	EPA 9013-A/APHA-AWWA-WEF 4500 CN F
16	Arsénico total (mg/kg MS) ₍₂₎	50	50	140	EPA 3050-B EPA 3051
17	Bario total (mg/kg MS) ₍₂₎	750	500	2 000	EPA 3050-B EPA 3051
18	Cádmio total (mg/kg MS) ₍₂₎	1,4	10	22	EPA 3050-B EPA 3051
19	Cromo VI (mg/kg MS)	0,4	0,4	1,4	DIN 19734
20	Mercurio total (mg/kg MS) ₍₂₎	6,6	6,6	24	EPA 7471-B
21	Plomo total (mg/kg MS) ₍₂₎	70	140	1 200	EPA 3050-B EPA 3051

Fuente: Diario el peruano

Anexo 9: Estándares de Calidad Ambiental para agua D.S N° 015-2015-MINAM**CATEGORÍA 3**

CATEGORIAS		ECA AGUA: CATEGORIA 3	
PARÁMETRO	UNIDAD	PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	5	5
Arsénico	mg/L	0,1	0,2
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,1	0,1
Boro	mg/L	1	5
Cadmio	mg/L	0,01	0,05
Cobre	mg/l	0,2	0,5
Cobalto	mg/l	0,05	1
Cromo Total	mg/l	0,1	1
Hierro	mg/l	5	**
Litio	mg/l	2,5	2,5
Magnesio	mg/l	**	250
Manganeso	mg/l	0,2	0,2
Mercurio	mg/l	0,001	0,01
Níquel	mg/l	0,2	1
Plomo	mg/l	0,05	0,05
Selenio	mg/l	0,02	0,05

Fuente: Diario el peruano

Anexo 10: Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (Codex Stan 193-1995)

PLOMO

Referencia al JECFA:	10 (1966), 16 (1972), 22 (1978), 30 (1986), 41 (1993), 53 (1999), 73 (2010)
Orientación toxicológica:	Sobre la base del análisis de la relación dosis-respuesta, en su 73. ^a reunión (2010) el JECFA estimó que la ISTP anteriormente establecida de 25 µg/kg pc se asociaba con una disminución de al menos 3 puntos del cociente de inteligencia (IQ) en los niños y un aumento en la presión arterial sistólica de aproximadamente 3 mmHg (0,4 kPa) en los adultos. Si bien estos efectos pueden ser insignificantes en el plano individual, son importantes si se consideran cambios en la distribución del IQ o de la presión arterial en una población. El JECFA concluyó entonces que ya no se puede considerar que la ISTP proteja la salud y la retiró.
Sinónimos:	Pb
Códigos de prácticas correspondientes:	Código de prácticas para la prevención y reducción de la presencia de plomo en los alimentos (CAC/RCP 56-2004) Código de prácticas sobre medidas aplicables en el origen para reducir la contaminación de los alimentos con sustancias químicas (CAC/RCP 49-2001)

Nombre del producto básico/producto	Nivel máximo (NM) (mg/kg)	Porción del producto/producto al que se aplica el NM	Notas/observaciones
Brasicáceas	0,1	Repollitos y colinabos: el producto entero como se comercializa, después de la eliminación de las hojas evidentemente marchitas o descompuestas. Coliflor y brócoli: inflorescencias (sólo las inmaduras). Colecillas de Bruselas: sólo los botones.	El NM no se aplica a la col rizada ni a las brasicáceas de hoja.
Hortalizas de bulbo	0,1	Bulbos/cebollas secas y ajos: el producto entero después de eliminar las raíces y la tierra adherida y cualquier fracción de piel fácil de retirar.	
Hortalizas de fruto	0,05	Totalidad del producto después de la eliminación de los tallos. Maíz dulce y maíz fresco: los granos y la mazorca sin cáscara.	El NM no se aplica a los hongos y las setas.
Hortalizas de hoja	0,3	Todo el producto como se comercializa comúnmente, después de retirarse las hojas evidentemente descompuestas o marchitas.	El NM se aplica a las brasicáceas de hoja pero no se aplica a las espinacas.
Legumbres	0,1	La totalidad del producto tal como se consume. Las variedades suculentas se pueden consumir como vainas enteras o el producto desgranado.	
Legumbres	0,2	Todo el producto	
Raíces y tubérculos	0,1	Todo el producto después de eliminar la parte superior. Eliminar la tierra adherida (p.ej., enjuagando en agua corriente o por cepillado suave del producto seco). Patatas: patatas peladas.	

Fuente: Organización mundial de la salud (OMS)

Yo, José Eloy Cuellar Bautista, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Ambiental, de la Universidad César Vallejo - Lima Este (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

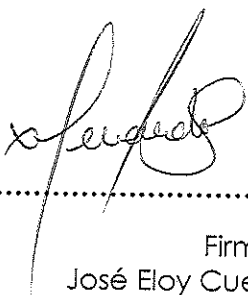
" *Acumulación de plomo en el cultivo de huacatay Tagetes minuta debido al manejo de fertilizantes en Cana pongo - Chosica, 2018* "

, del (de la) estudiante *De la Cruz Avilez Taisy Jazmin*

constato que la investigación tiene un índice de similitud de *15* % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 17 de julio del 2018



Firma
José Eloy Cuellar Bautista
DNI N° 09367073

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Yo Joisy Jazmin De la Cruz Avilez , identificado con DNI N° 72012200, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Acumulación de plomo en el cultivo de huacatay *Tagetes minuta* debido al manejo de fertilizantes en Carapongo – Chosica, 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 72012200

FECHA:

19 de Junio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------